

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : Tetsuya NISHI, et al.
Filed: : Concurrently herewith
For: : DATA DISTRIBUTION SYSTEM AND
Serial No. : Concurrently herewith

#Priority
11017 U.S. PTO
10/099838
03/15/02

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

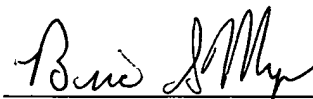
March 15, 2002

PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION
OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2001-177181** filed **June 12, 2001**, a certified copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.:FUJA 19.543
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 6月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-177181

出 願 人
Applicant(s):

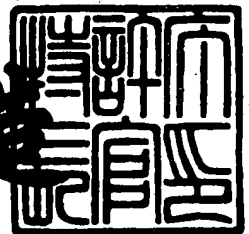
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092860

【書類名】 特許願

【整理番号】 0052752

【提出日】 平成13年 6月12日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明の名称】 データ配信システム、ネットワークキャッシュ装置、データ配信サーバおよびアクセスサーバ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 西 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 黒柳 智司

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ配信システム、ネットワークキャッシュ装置、データ配信サーバおよびアクセスサーバ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データをユーザ側に供給するデータ配信サーバと、
ユーザ側に設けられ、各ユーザに所望の前記データを転送する少なくとも 1 つのアクセスサーバと、

前記データ配信サーバと前記アクセスサーバとの間で前記データの配信が行われるネットワークの中に設けられ、かつ、前記データ配信サーバからの前記データを一時的に保持するキャッシュ機能部とその格納したデータを宛先ユーザに対応する前記アクセスサーバにルーティングする交換機能部とを有するネットワークキャッシュ装置と、

を備えることを特徴とするデータ配信システム。

【請求項 2】 前記データ配信サーバと前記ネットワークキャッシュ装置との間および該ネットワークキャッシュ装置と前記アクセスサーバとの間を、それぞれ、該ネットワークキャッシュ装置の前記交換機能部をなす光クロスコネクタ装置またはラベルスイッチを介して、接続することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ配信システム。

【請求項 3】 ネットワーク外に置かれるデータ配信サーバであって、
データを外部から受信して一時的に保持しその保持したデータをユーザ側にルーティングするために前記ネットワークの中に設けられるネットワークキャッシュ装置と通信を行い、前記データを前記ネットワーク外のユーザに対して配信することを特徴とするデータ配信サーバ。

【請求項 4】 データをユーザ側に供給するデータ配信サーバおよびユーザ側に設けられ各ユーザに所望の前記データを転送する少なくとも 1 つのアクセスサーバと係し、前記データ配信サーバからの前記データを一時的に保持するキャッシュ機能部とその格納したデータを宛先ユーザに対応する前記アクセスサーバにルーティングする交換機能部とを備えることを特徴とするネットワークキャッシュ装置。

【請求項 5】 ネットワーク外に置かれるアクセスサーバであって、

データを外部から受信して一時的に保持しその保持したデータをユーザ側にルーティングするために前記ネットワークの中に設けられるネットワークキャッシュ装置と通信を行い、該ネットワークキャッシュ装置内に保持された前記データを取り込んでユーザに対して配信することを特徴とするアクセスサーバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデータ配信システム、特に映画や音楽のような大容量のデータを、データ提供者（コンテンツプロバイダ）から各ユーザに配信するのに適したデータ配信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

図 2.1 は従来の一般的なデータ配信システムを示す図である。

本図において、参照番号 1 は従来構成のデータ配信システムを表す。該システム 1 は、インターネットのようなネットワーク 2 と、その外側に配置されるデータ提供者側装置およびデータ受取側装置とからなる。

【0003】

上記データ提供者側装置は、コンテンツプロバイダ 4 からの提供データ（コンテンツ）をネットワーク 2 に送信するコンテンツ配信サーバ 5 から主として構成される。また上記データ受取側装置は、送信された上記コンテンツを一旦保持するキャッシュサーバ 6 およびその保持されたコンテンツを受信するユーザ側のクライアント装置 7 から主として構成される。

【0004】

クライアント装置（ユーザ）7 は、各ユーザ対応に複数存在し、いずれのクライアント装置 7 に向けて各コンテンツを配信するかは、各該コンテンツのヘッダに書かれた宛先アドレスに基づいて、ネットワーク 2 内のルータ 3 が行う。ルータ 3 は、その配信処理を行うのに必要な時間中一旦各コンテンツを保持するためのバッファ 8 を有している。

【0005】

さらに具体的には、あるユーザ（7）から所望のデータのアクセス要求が発信されると、対応するキャッシュサーバ6は、コンテンツ配信サーバ5に対しネットワーク2を介して、当該データの送信を要求する。この要求に従ってコンテンツ配信サーバ5から送信されたデータをキャッシュサーバ6が受信すると、該サーバ6はある一定期間自内にその受信データをキャッシュしておく。

【0006】

上記一定期間内に上記ユーザ（7）から再度上記のアクセス要求が発生したとすると、対応するキャッシュサーバ6は、上記のとおり自内にキャッシュしておいたキャッシュデータを直接そのユーザ（7）に転送する。ここに、配信サーバ5から送信されたデータは、ネットワーク2内の複数のルータ3で順次中継されながら目的とするキャッシュサーバ6に転送される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

図21に示すルータ3は、実際にはネットワーク2内に複数存在し、データはこれらルータ3によって順次中継されながら、目的のキャッシュサーバ6に転送される。この場合、各ルータ3の入力ポートあるいは出力ポートでデータ相互の衝突が起こり得る。また受信側のキャッシュサーバ6においても、データ相互の衝突が起こり得る。

【0008】

このようなデータ相互の衝突を未然に回避するために、各ルータ3内には上記のバッファ8が設けられており、このバッファ8においてデータを一時蓄積して、最適なデータの送信タイミングでつまり上記の衝突を回避できるタイミングで、データをバッファ8から排出するようにしている。

ところが上記バッファ8は映画や音楽等の大容量のデータを長時間保持しておけるだけの容量（バッファ量）を有していない。このため、大容量のデータを複数該バッファ8が受信したような場合は、やむなくデータの廃棄をしなければならないことになる。

【0009】

そうするとそのデータの廃棄が原因で当該データの再送が、ルータ 3 と配信サーバ 5 の間で、繰り返されることになる。このようなデータの再送の繰返しはネットワーク 2 のリソースを全く無駄に使うことになり、結局、ネットワーク 2 の運用効率を低下させてしまう、という問題がある。

したがって本発明は、上記問題点に鑑み、上述したデータの再送を繰り返すことによるネットワークリソースの無駄な使用を排除し、ネットワークの運用効率を向上させることのできるデータ配信システムを提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 0 】

またそのようなデータ配信システムに適合したデータ配信サーバ、ネットワークキャッシュ装置およびアクセスサーバを提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

図 1 は本発明に基づくデータ配信システムの基本構成を示す図である。なお全図を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。

本図に示すとおり、本発明に基づくデータ配信システム 1 は、大別して、データ提供側のデータ配信サーバ 1 0 と、ネットワーク 2 内のネットワークキャッシュ装置 3 0 と、少なくとも 1 つのユーザ側アクセスサーバ 5 0 と、から構成される。ここに、

データ配信サーバ 1 0 は、データをユーザ側に供給する。

【 0 0 1 2 】

アクセスサーバ 5 0 は、ユーザ側に設けられ、各ユーザに所望のデータを転送する。

ネットワークキャッシュ装置 3 0 は、データ配信サーバ 1 0 とアクセスサーバ 5 0 との間でデータの配信が行われるネットワーク 2 の中に設けられ、かつ、データ配信サーバ 1 0 からのデータを一時的に保持するキャッシュ機能部 3 1 とその格納したデータを宛先ユーザに対応するアクセスサーバ 5 0 にルーティングする交換機能部 3 2 とを有する。

【 0 0 1 3 】

上記キャッシュ機能部 3 1 は、大容量のデータをその内部に一時的に格納することができる。

また上記交換機能部 3 2 は、キャッシュ機能部 3 1 に格納された大容量のデータを高速に各アクセスサーバ 5 0 へルーティングすることができる。

かくして、既述したデータ相互の衝突を回避しつつ、目的のアクセスサーバ 5 0 へ大容量のデータを配信することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

図 2 は本発明に基づくネットワークキャッシュ装置の具体例を示す図であり、図 3 は本発明に基づくデータ配信サーバおよびアクセスサーバの具体例を示す図である。

なお本発明に基づくデータ配信システム 1 は、一点鎖線 A - A にて 2 分割し、上記の図 2 および図 3 としている。

【 0 0 1 5 】

図 2 および図 3 を参照すると、まず図 2 に示す交換機能部 3 2 は、光クロスコネクタ装置またはラベルスイッチ（ATM スイッチ等）で構成する。大容量のデータの交換に最適だからである。

かくして本発明の特徴の 1 つは、データ配信サーバ 1 0 とネットワークキャッシュ装置 3 0 との間およびネットワークキャッシュ装置 3 0 とアクセスサーバ 5 0 との間を、それぞれ、ネットワークキャッシュ装置 3 0 の交換機能部 3 1 をなす光クロスコネクタ装置またはラベルスイッチ（図 4 および図 2 0 参照）を介して、接続することである。

【 0 0 1 6 】

特に上記光クロスコネクタ装置を採用するときは、データを波長多重（WDM）伝送によりアクセスサーバ 5 0 側に配信する。現状は約 1 0 0 波長の光の多重化が可能であり、高速かつ大容量のデータの配信は容易に達成できる。

次に図 2 および図 3 の双方を参照すると、データ配信サーバ 1 0 は、ネットワークキャッシュ装置 3 0 に対してデータを送信すべきとき、ネットワークキャッ

シュ装置 30 に対して調査要求コマンドを送信しその輻輳状態を調査する輻輳監視指示部 14 を備える。

【0017】

一方ネットワークキャッシュ装置 30 は、上記の調査要求コマンドを受信してその輻輳状態を調査しその結果を調査応答として輻輳監視指示部 14 に返送する輻輳監視応答部 33 を備える。

ここにデータ配信サーバ 10 は、上記の調査応答が「輻輳なし」を示すとき、データを送信する。

【0018】

同様に、ネットワークキャッシュ装置 30 は、データ配信サーバ 10 からデータを受信してアクセスサーバ 50 に対してそのデータを送信すべきとき、このアクセスサーバ 50 に対して調査要求コマンドを送信しその輻輳状態を調査する輻輳監視指示部 38 を備える。

一方アクセスサーバ 50 は、上記の調査要求コマンドを受信してその輻輳状態を調査しその結果を調査応答として輻輳監視指示部 38 に返送する輻輳監視応答部 53 を備える。

【0019】

ここにネットワークキャッシュ装置 30 は、上記の調査応答が「輻輳なし」を示すとき、データを送信する。

図 3 の上段を参照しデータ配信サーバ 10 を単体に注目してみると、該サーバ 10 は、ネットワーク 2 外に置かれるデータ配信サーバである。そして、このサーバ 10 はデータを外部から受信して一時的に保持しその保持したデータをユーザ側にルーティングするためにネットワーク 2 の中に設けられる前述のネットワークキャッシュ装置 30 と通信を行い、データをネットワーク 2 外のユーザ (7) に対して配信する。

【0020】

また後に図 7、図 10 等を参照して具体的に説明するように、データ配信サーバ 10 はデータ送信部 13 を有する。

このデータ送信部 13 は、データを送信するバケットを生成し、かつ、ネット

ワークキャッシュ装置30を送信先として指定するキャッシュ指定アドレスをこのパケットに付与し、また、ネットワークキャッシュ装置30がネットワーク2内に複数存在する場合にはこれらのネットワークキャッシュ装置30を送信先として特定するキャッシュ特定マルチキャストアドレスをそのパケットに付与する。

【0021】

そのデータ送信部13は、データ提供者(4)からのデータの送信要求またはユーザ7からのデータのアクセス要求を受け付けるデータアクセス要求受信部11と係合し、このデータアクセス要求受信部11からは当該データと共に少なくとも該データの配信先の宛先リストおよびその配送期限に関する情報を出力する。

【0022】

また図3に示すように、データアクセス要求受信部11から出力される上記のデータおよび情報を一定期間格納するデータ格納部12をさらに有する。そして格納された上記のデータおよび情報を、送信指示に従ってデータ送信部13からネットワークキャッシュ装置30に送信する。

サーバ10は上記の送信指示を出力する輻輳監視指示部14をさらに有する。この輻輳監視指示部14は、ネットワークキャッシュ装置30に対して上記のデータおよび情報を送信すべきとき、このネットワークキャッシュ装置30に対して調査要求コマンドを送信しその輻輳状態を調査する。

【0023】

次に図2を参照しネットワークキャッシュ装置30単体に注目してみると、前述したように、該装置30は、データをユーザ側に供給するデータ配信サーバ10およびユーザ側に設けられ各ユーザに所望のデータを転送する少なくとも1つのアクセスサーバ50と係合し、データ配信サーバ10からのデータを一時的に保持するキャッシュ機能部31とその格納したデータを宛先ユーザに対応するアクセスサーバ50にルーティングする交換機能部32とを備える。

【0024】

前者のキャッシュ機能部31は、データ配信サーバ10からの輻輳状態の調査

要求に応じて当該調査を行いその結果をこのデータ配信サーバ 1 0 に返送する既述の輻輳監視応答部 3 3 を有する。

そのキャッシュ機能部 3 1 は、またデータおよび少なくとも該データの配信先リストおよびその配信期限に関する情報をデータ配信サーバ 1 0 から受信して（図 5 参照）、そのデータを交換機能部 3 2 を介して配信先のユーザ（7）に対応するアクセスサーバ 5 0 に配信制御するルーティング処理部 3 4 と、このルーティング処理部 3 4 からのデータを一定期間格納するデータ格納部 3 5 と、を有している。

【 0 0 2 5 】

前者のルーティング処理部 3 4 は、上記の情報に基づいて配送先のアドレス群を一覧にしたルーティングテーブルを作成し、このルーティングテーブルに従って配信先のユーザ（7）を指定する（図 7）。

キャッシュ機能部 3 1 は既述の輻輳監視指示部 3 8 を有している。この輻輳監視指示部 3 8 はアクセスサーバ 5 0 に対してデータを送信すべきとき、該アクセスサーバ 5 0 に対して調査要求コマンドを送信しその調査応答が「輻輳なし」を示すか否か確認する。

【 0 0 2 6 】

またキャッシュ機能部 3 1 はデータ送信部 3 6 を有している。このデータ送信部 3 6 は上記の調査応答が「輻輳なし」を示すとき、データ格納部 3 5 に格納されたデータを交換機能部 3 2 に向けて転送する。

データを交換機能部 3 2 に向けて転送するに当り、前述のルーティング処理部 3 4 は、上記の情報に基づいて配送先のアドレス群を一覧にしたルーティングテーブルを作成し、このルーティングテーブルに従って配信先のユーザ（7）を指定する（図 7 参照）。

【 0 0 2 7 】

ここにキャッシュ機能部 3 1 はデータ分配部 3 7 を有する。このデータ分配部 3 7 はデータ送信部 3 6 からのデータを、上記ルーティングテーブルに従って指定された配信先のユーザ（7）へ向けて交換機能部 3 2 に転送する。

データを交換機能部 3 2 に転送するために、キャッシュ機能部 3 1 はパス設定

要求部 3 9 を有する。このパス設定要求部 3 9 は、前述のルーティングテーブルに従って指定された配信先のユーザ（7）へ向けてのルート設定を、スイッチ制御部 4 2 を介し、交換機能部 3 2 に対して行う。

【 0 0 2 8 】

上記のパス設定要求部 3 9 は、複数のアクセスサーバ 5 0 のうち、前述した調査応答が「輻輳なし」を示すアクセスサーバに対して選択的に上記のルート設定を行うと共に、その調査応答が「輻輳なし」を示さないアクセスサーバに対しては該アクセスサーバに配信すべきデータの上記データ分配部 3 7 からの転送を禁止する。

【 0 0 2 9 】

最後に図 3 の下段を参照し各アクセスサーバ 5 0 単体に注目してみると、該サーバ 5 0 は、ネットワーク 2 外に置かれるアクセスサーバである。このサーバ 5 0 は、データを外部から受信して一時的に保持しその保持したデータをユーザ（7）側にルーティングするためにネットワーク 2 の中に設けられる上記のネットワークキャッシュ装置 3 0 と通信を行い、このネットワークキャッシュ装置 3 0 内に保持されたデータを取り込んでユーザ（7）に対して配信する。

【 0 0 3 0 】

このアクセスサーバ 5 0 はデータアクセス要求送信部 5 1 を有する。この送信部 5 1 は、ネットワーク 2 外に置かれネットワークキャッシュ装置 3 0 が保持すべきデータを提供するデータ配信サーバ 1 0 に連係しており、このデータ配信サーバ 1 0 に対してユーザ（7）からデータのアクセス要求があったとき、このアクセス要求をデータ配信サーバ 1 0 に対して送信する。

【 0 0 3 1 】

アクセスサーバ 5 0 は既述したように輻輳監視応答部 5 3 を有しており、この応答部 5 3 は、ネットワークキャッシュ装置 3 0 からの輻輳状態の調査要求に応じて当該調査を行い、その結果をこのネットワークキャッシュ装置 3 0 に調査応答として返送する。

アクセスサーバ 5 0 はデータ受信部 5 2 を有しており、この受信部 5 2 は上述の調査応答が「輻輳なし」であるとき、ネットワークキャッシュ装置 3 0 から送

信されるデータを受信する。

【0032】

アクセスサーバ50はまた、上述のようにデータ受信部52にて受信したデータを一定期間格納するデータ格納部54と、データアクセス要求送信部51からの送信指示に基づきその格納データを前記ユーザ側に向けて転送するデータ送信部55と、転送されたそのデータを各ユーザ(7)対応に配信するデータ分配部56とを備える。

【0033】

図1～図3を参照して説明した本発明に係るデータ配信システム1の動作および効果についてその要点をまとめると、以下のとおりである。

本発明は、インターネット(2)内にラベルスイッチあるいは光クロスコネクト装置(32)を備えて大容量のバッファ(31)を持たせたネットワークキャッシュ装置30を置き、データ配信サーバ10は、マルチメディアデータを受信したとき、あるいはユーザ(7)からのアクセス要求を受信したときに、ネットワークキャッシュ装置30の負荷(輻輳)状態を観測し、ネットワークキャッシュ装置30がデータを受信できる状況になったときにデータを配送するものである。ここで、ネットワークキャッシュ装置30はデータ配信サーバ10からデータと同時に転送される配送期限に基づき、その期限までデータをキャッシュするようにする。

【0034】

また、ネットワークキャッシュ装置30はデータ配信サーバ10から大容量データを受信すると、アクセスサーバ50の負荷(輻輳)状態を観測し、アクセスサーバ50がデータを受信できる状況になったときにデータを配送する。

このようにして、ネットワーク2上での不要なデータの再送の繰返しを回避し、ネットワーク2のスループットを高めるようにする。

【0035】

また、ネットワークキャッシュ装置30に分配機能を持たせることにより、データ配信サーバ10での不要なマルチキャストを防ぎ、データ配信サーバ10の負荷を軽減させる。

さらに具体的には、図2および図3に示すように、データ配信サーバ10はデータ格納部12にある期間データを格納するようにして、データを受信したときは、ネットワークキャッシュ装置30に対し、輻輳監視指示部14から負荷（輻輳）の状態を観測するように指示を出し、これにより、ネットワークキャッシュ装置30の負荷が小さいときに該サーバ10からデータを送出するようにしている。これによりデータ配信サーバ10での不要なデータ再送処理を防ぐことができる。

【0036】

ネットワークキャッシュ装置30は、データ配信サーバ10から輻輳状態の監視をするように指示を受けたとき、輻輳監視応答部33が、負荷（輻輳）が小さい旨の応答をサーバ10に返してデータの受信をデータ配信サーバ10に要求する。ここにデータの受信が装置30にて行われる。これによりネットワークキャッシュ装置30内でのデータの廃棄を防ぐことができる。

【0037】

また、アクセスサーバ50の負荷（輻輳）状態を観測するために、輻輳監視指示部38がアクセスサーバ50に、その負荷（輻輳）状態を観測するよう指示を出す。これにより、アクセスサーバ50の負荷（輻輳）が小さいときを選んで当該データを送出するようにする。これにより、ネットワークキャッシュ装置30での不要なデータ再送処理を防ぐことができる。

【0038】

また、データ分配部37が、データを複数のアクセスサーバ50に分配するとともに、パス設定要求部39が、交換機能部32（ラベルスイッチあるいは光クロスコネクタ装置）に対して設定すべき複数のルートの設定要求を出力する。これにより、データ配信サーバ10によるマルチキャスト処理を不要としている。その設定要求を受ける上記の交換機能部32（ラベルスイッチあるいは光クロスコネクタ装置）の一例を図4に示す。

【0039】

図4は交換機能部32の一例を示す図である。

交換機能部32は、ラベルスイッチでも光クロスコネクタ装置でもいずれでも

よいが、映画のような大容量データを扱うときは、光クロスコネクト装置の方が好ましい。図4は、この光クロスコネクト装置の場合を想定し、データを波長多重伝送するための各種の波長 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ を記入している。ただし、装置の基本構成はラベルスイッチを想定した場合も実質的に本図の構成となる。

【0040】

ここで注意すべきことは、図1のネットワークキャッシュ装置30を構成するキャッシュ機能部31および交換機能部32のうち、この図4に一例を示す交換機能部32は、既にネットワーク2内に相当するものが設置されていればこれを流用できることである。例えばネットワーク2内に既に光クロスコネクト装置が設置されていれば、この既設の光クロスコネクト装置を併用して、ネットワークキャッシュ装置30の交換機能部32とすればよい。すなわち、このような場合は交換機能部32を新設する必要はない。

【0041】

図4を参照すると、交換機能部32をなす光クロスコネクト装置は、データ配信サーバ10からの波長多重されたデータをキャッシュ機能部31に一旦取り込みながら、波長多重されたデータとしてアクセスサーバ50へルーティングするための合波器／分波器および光クロスコネクトを備えて構成される（図20参照）。これにより大容量のデータを1本の光ファイバで転送することができる。

【0042】

図5は図2および図3に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第1例を示す図（その1）、

図6は同図（その2）、

図7は同図（その3）である。

特に図5はデータ配信サーバ10でのデータ配信処理、図6はネットワークキャッシュ装置30でのデータ配信処理をそれぞれ示し、また図7は図6において生成されるアクセスサーバ分配用のルーティングテーブルを示す。

【0043】

図5～図7にて表すデータ配信処理においては、ネットワークキャッシュ装置30がネットワーク2内に1つだけ存在する場合（図1参照）、データ配信サー

パ１０は、データを送信するパケットを生成し、かつ、ネットワークキャッシュ装置３０を送信先として指定するキャッシュ指定アドレス（図７）を該パケットに付与するデータ送信部１３を備えている。また、ネットワークキャッシュ装置３０は、自己宛のキャッシュ指定アドレスを検出したとき、そのパケットに含まれる宛先情報から、当該パケットを配信すべきアクセスサーバ５０を設定するための分配アドレスを該パケットに付与して前記アクセスサーバ側に送信するルーティング処理部３４を備えて、データＤ１の配信を行う。

【 0 0 4 4 】

図５～図７を参照すると、データ配信サーバ１０のデータ送信部１３は、パケット組立部２１とヘッダ付与部２２とからなる。

パケット組立部２１は、データの種別、宛先リスト、配送期限等の転送に必要な情報を、データ（コンテンツデータ）と一緒にパケット化する。ヘッダ付与部２２は、そのパケットにネットワークキャッシュ装置３０宛の特定のＩＰアドレス（図中の「NW cache 装置アドレス」）を付与した上で装置３０側にこれ（Ｄ１）を転送する。

【 0 0 4 5 】

これによりデータ配信サーバ１０でのマルチキャスト処理を不要にしている。

一方、図６に示すネットワークキャッシュ装置３０のルーティング処理部３４は、受信したデータ（Ｄ１）のヘッダをヘッダ解析部４３にて解析し、このデータパケットがネットワークキャッシュ装置３０宛のＩＰアドレスのパケットであれば、このパケットに含まれる宛先リストにより転送すべきアクセスサーバ５０にマルチキャストするためのアクセスサーバ分配用ルーティングテーブルを作成する。図７はこのテーブルの一例を示す（なおＡＣはアクセスの略である）。

【 0 0 4 6 】

また、パケット組立部４５は、データ（コンテンツデータ）に、図７のテーブルを参照して、アクセスサーバ分配用のマルチキャストＩＰアドレス（分配用アドレス）を付与した上で、これをデータ格納部３５に転送するものである。これによりデータを転送すべきアクセスサーバを選択することができる。

図８は図２および図３に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第

2 例を示す図（その 1）、

図 9 は同図（その 2）、

図 1 0 は同図（その 3）である。

【 0 0 4 7 】

図 8 ～図 1 0 はそれぞれ、前述した図 5 ～図 7 に相当するが、ネットワークキャッシュ装置 3 0 がネットワーク 2 内に複数存在する点で、図 5 ～図 7（該装置 3 0 は 1 つだけ存在）と異なる。装置 3 0 が複数存在する場合の例としては、図 1 9 に示すような場合がある。

図 8 ～図 1 0 に表すデータ配信処理においては、ネットワークキャッシュ装置 3 0 がネットワーク 2 内に複数存在する場合、データ配信サーバ 1 0 は、データを送信するパケットを生成し、かつ、複数のネットワークキャッシュ装置 3 0 を送信先として特定するキャッシュ特定マルチキャストアドレス（図 1 0）を該パケットに付与するデータ送信部 1 3 を備えている。また各ネットワークキャッシュ装置 3 0 は、自己を含むキャッシュ特定マルチアドレスを検出したとき、さらに該キャッシュ特定マルチアドレスに基づき次段のネットワークキャッシュ装置にそのパケットを分配すると共に、各ネットワークキャッシュ装置は、上記のパケットに含まれる宛先情報から、当該パケットを配信すべきアクセスサーバを設定するための分配アドレス（図 7）を該パケットに付与してアクセスサーバ側に送信するルーティング処理部 3 4 を備えて、データ D 2 の配信を行う。

【 0 0 4 8 】

図 8 ～図 9 を参照すると、データ配信サーバ 1 0 のデータ送信部 1 3 は、図 5 と同様にパケット組立部 2 1 とヘッダ付与部 2 2 とからなり、パケット組立部 2 1 は、データの種別、宛先リスト、配送期限等の転送に必要な情報を、データ（コンテンツデータ）と一緒にパケット化する。ヘッダ付与部 2 2 はそのパケットにネットワークキャッシュ装置 3 0 宛の特定のマルチキャスト IP アドレスを付与して転送する。これによりデータ配信サーバでのマルチキャスト処理を不要にしている。

【 0 0 4 9 】

一方、ネットワークキャッシュ装置 3 0 が複数ある場合、図 9 に示すネットワ

ークキャッシュ装置30のルーティング処理部34は、受信したデータのヘッダをヘッダ解析部43にて解析し、ネットワークキャッシュ装置30宛のIPアドレスの packets であれば、予め用意された、図10に示すネットワークキャッシュ装置分配用ルーティングテーブルに基づいて、次に転送すべきネットワークキャッシュ装置30にデータを転送する。このためにその packets をコピーし、データ送信部36にそのコピー packets を送出する。また、packets に含まれる宛先リストにより、転送すべきアクセスサーバ50にマルチキャストするための分配用ルーティングテーブルを作成する(図7)。

【0050】

パケット組立部45は、データにアクセスサーバ分配用のマルチキャストIPアドレス(分配用アドレス)を付与してデータ格納部35に転送する。

このようなネットワークキャッシュ装置分配用ルーティングテーブル(図10)によって次段のネットワークキャッシュ装置を指定することにより、不要なマルチキャストを削減することができる。

【0051】

次に図2および図3において説明した輻輳監視指示部(14, 38)および輻輳監視応答部(33, 53)の動作例について示す。

図11はネットワークキャッシュ装置30とデータ配信サーバ10との間での輻輳監視動作を表す図である。

本図において、右側にはデータ配信サーバ10側の輻輳監視指示部14を置いて示し、左側にはネットワークキャッシュ装置30側の輻輳監視応答部33を置いて示す。前者の指示部14からは図示する「輻輳状態調査要求」が送信され、これを受けた後者の応答部33は、装置30内にあるCPU(図示せず)との協働による調査の結果を、「輻輳状態調査応答」として、アクセスサーバの指示部14に返送する。

【0052】

さらに具体的には、データ提供者(4)からデータを受信したとき、あるいはユーザ(7)からのアクセス要求があったとき、データ配信サーバ10は、輻輳監視指示部14から上記の輻輳状態調査要求の packets を、ネットワークキャッ

シュ装置 3 0 の I P アドレス（「N W c a c h e 装置アドレス」）を付与して、ネットワークキャッシュ装置 3 0 に転送する。

【 0 0 5 3 】

ネットワークキャッシュ装置 3 0 は、C P U の負荷、あるいはルーティング処理部 3 4 内の受信バッファの輻輳状態等を調査して、現在の輻輳状態をサーバ 1 0 へ応答する。ネットワークキャッシュ装置 3 0 が輻輳状態になればその応答結果に基づき、データ配信サーバ 1 0 はデータを送信する。これによりネットワークキャッシュ装置 3 0 でのデータの廃棄をなくすることができる。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 はネットワークキャッシュ装置 3 0 とアクセスサーバ 5 0 との間での輻輳監視動作を表す図である。

本図において、右側にはネットワークキャッシュ装置 3 0 側の輻輳監視指示部 3 8 を置いて示し、左側にはアクセスサーバ 5 0 側の輻輳監視応答部 5 3 を置いて示す。前者の指示部 3 8 からは図示する「輻輳状態調査要求」が送信され、これを受けた後者の応答部 5 3 は、サーバ 5 0 内にある C P U （図示せず）との協働による調査の結果を、「輻輳状態調査応答」として、ネットワークキャッシュ装置 3 0 の指示部 3 8 に返送する。

【 0 0 5 5 】

さらに具体的には、データ配信サーバ 1 0 からデータを受信したとき、ネットワークキャッシュ装置 3 0 は、輻輳監視指示部 3 8 から輻輳状態調査要求のパケットを、アクセスサーバ 5 0 の I P アドレス（「A C サーバアドレス」）を付与して、アクセスサーバ 5 0 に転送する。

アクセスサーバ 5 0 は、C P U の負荷、あるいはデータ受信部 5 2 内の受信バッファの輻輳状態等を調査して、現在の輻輳状態を応答する。アクセスサーバ 5 0 が輻輳状態になればその応答結果に基づき、ネットワークキャッシュ装置 3 0 はデータを送信する。これによりアクセスサーバ 5 0 でのデータの廃棄をなくすることができる。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 は図 1 2 の構成の一具体例を示す図である。

なお図11の構成の具体例も図13と全く同様である。

図13に示すところによれば、輻輳監視が、“Ping”を用いて行われている。すなわち、図12の「輻輳状態調査要求」は“Ping (Request)”で実行され、「輻輳状態調査応答」は“Ping (Answer)”で実行される。

【0057】

なお“Ping”はインターネットやイントラネット等のTCP/IPネットワークを診断するためのプログラムとして周知であり、調査用のデータ(32バイト)を相手方に送信してその応答時間をチェックすることにより、相手方の輻輳状態を知ることができる。

次に図2に示すネットワークキャッシュ装置30内でのデータの分配処理について具体的に説明する。

【0058】

図14はネットワークキャッシュ装置30でのデータの分配処理を説明するための図(その1)、

図15は同図(その2)である。

図14はネットワークキャッシュ装置30内のキャッシュ機能部31での分配処理を主として表し、図15の上段は該キャッシュ装置30内の交換機能部32での分配処理を主として表し、図15の下段はアクセスサーバ50側の分配処理を主として表す。

【0059】

図14および図15を参照すると、ネットワークキャッシュ装置30は、データ配信サーバ10からデータ(D1, D2)を受信したとき、その受信データに含まれる宛先リストから、そのデータを分配すべきアクセスサーバ50(#1, #2…#n)に対するマルチキャストIPアドレスを定義してルーティングテーブルを作成する(図7参照)。そして、当該データにそのマルチキャストIPアドレスを付与してこれをデータ格納部35へ転送する。

【0060】

それと同時に輻輳監視指示部38に転送要求を出力する。この輻輳監視指示部

38は各アクセスサーバの輻輳監視応答部53と通信し、これら応答部53からの輻輳状態の通知に基づいて当該データを送出可能（OK）なアクセスサーバを検出する。さらにパス設定要求部39に対しデータを送出可能なアクセスサーバへのパスの切替要求を出す。

【0061】

データ送信部36は、データを配信できるアクセスサーバが存在するときは、データ格納部35に格納されているデータを読み出し、これをデータ分配部37に転送する。データ分配部37は、データのヘッダに書かれている宛先リストに挙げられている全てのアクセスサーバに対してデータを分配する。したがって、パス設定要求部39は、輻輳状態にないアクセスサーバへのパスのみを設定するようにしている。これにより輻輳状態（NG）にあるアクセスサーバへの不要なマルチキャストをなくし、データの廃棄が起こらないようにしている。

【0062】

図16は図14の構成の一部をさらに具体的に示す図である。

本図によれば図14のデータ分配部37が光カプラ41によって実現されており、交換機能部32が光クロスコネクタ装置で実現されるときは、これとの整合性がよい。

以上、本発明に係るデータ配信システムの構成について詳細に述べたので、最後にこのデータ配信システムの信頼性を高めるための方策について説明しておく。この方策として、第1の方策と第2の方策を以下に述べる。第1の方策は二重化構成を利用するもの、第2の方策はバイパス構成を利用するものである。

【0063】

図17は二重化構成によるシステムの高信頼度化を表す図である。

本図に示すとおり、高信頼度化したシステム1では、キャッシュ機能部を二重化構成として、現用系キャッシュ機能部31および予備系キャッシュ機能部31'の各々は交換機能部32との間でそれぞれ監視パケットP1、P1'の授受を定常的に実行し、これら監視パケットによる監視のもとで現用系キャッシュ機能部31における異常（図中の「障害」）を発見したとき、予備系キャッシュ機能部31'に切り替えてデータの配信を続行する。

【0064】

具体的には、これらキャッシュ機能部31、31'はそれぞれのパス設定要求部39、39'から交換機能部（ラベルスイッチまたは光クロスコネクタ装置）32のスイッチ制御部42に対して、定期的に上記監視パケットとしてのkeep-aliveパケットを転送する。スイッチ制御部42ではそのkeep-aliveパケットを監視し、ある期間keep-aliveパケットが到着しない場合には、予備系のキャッシュ機能部31'に切り替えるようにする。これによりキャッシュ機能部の障害からシステムを保護することができる。

【0065】

図18は図17における監視パケットの一具体例を示す図である。

監視パケットP1、P1'は、Helloパケットにより実現されている。このHelloパケットは、Open Shortest Path First (OSPF) 等において、keep-aliveパケットとしてしばしば用いられている。

【0066】

図19はバイパス構成によるシステムの高信頼度化を表す図である。

本図に示すとおり、高信頼度化したシステム1では、ネットワークキャッシュ装置30が前記ネットワーク2内に3以上存在する場合（図では3台、#1、#2、#3）、いずれのネットワークキャッシュ装置30も他の2以上のネットワークキャッシュ装置30と接続する2以上の伝送路61を設定可能とすると共に、各ネットワークキャッシュ装置30内の交換機能部32には伝送路61の障害の発生を監視する障害監視手段62を有し、この障害監視手段62により上記の障害の発生を検知したとき当該障害伝送路を他の伝送路に切り替えて、データの配信を続行する。

【0067】

具体的には、各交換機能部（ラベルスイッチおよび光クロスコネクタ装置）32は、伝送路の障害を検出する障害監視部手段62を持つ。伝送路61に障害が発生したときには、データ配信サーバ10からその障害に関わるネットワークキャッシュ装置までのパスを通過する交換機能部（ラベルスイッチあるいは光クロ

スコネクト装置) 3 2 間で切替情報を転送して、スイッチ制御部 4 2 がスイッチを切り替えることにより、障害復旧を行う。これにより伝送路に障害が発生しても、ネットワークキャッシュ装置 3 0 にデータを転送することができる。

【 0 0 6 8 】

図 2 0 は図 1 9 の障害監視手段 6 2 の一実現例を示す図である。ただし本図は該手段 6 2 その周辺部分も含んでおり全体としては、光クロスコネクト装置を表す。

本図において、中央の光クロスコネクトの左側にはデータ入力側の分波器 2 3 およびトランスポンダ 2 4 が設けられ、該光クロスコネクトの右側にはデータ出力側のトランスポンダ 2 5 および合波器 2 6 が設けられる。

【 0 0 6 9 】

この中で、上述した障害監視手段 6 2 はトランスポンダ 2 4 によって実現できる。トランスポンダ 2 4 は通常、入力された光パケットを一旦電気信号に変換し、所定の再生を加えて再び光パケットに戻す機能を果す。もし入力光パケットに異常があればこの再生動作において、検出可能であり、伝送路の障害を発見することができる。

【 0 0 7 0 】

以上述べてきた本発明の実施態様は以下のとおりである。

(付記 1) データをユーザ側に供給するデータ配信サーバと、

ユーザ側に設けられ、各ユーザに所望の前記データを転送する少なくとも 1 つのアクセスサーバと、

前記データ配信サーバと前記アクセスサーバとの間で前記データの配信が行われるネットワークの中に設けられ、かつ、前記データ配信サーバからの前記データを一時的に保持するキャッシュ機能部とその格納したデータを宛先ユーザに対応する前記アクセスサーバにルーティングする交換機能部とを有するネットワークキャッシュ装置と、

を備えることを特徴とするデータ配信システム。

【 0 0 7 1 】

(付記 2) 前記データ配信サーバと前記ネットワークキャッシュ装置との間お

よび該ネットワークキャッシュ装置と前記アクセスサーバとの間を、それぞれ、該ネットワークキャッシュ装置の前記交換機能部をなす光クロスコネクタ装置またはラベルスイッチを介して、接続することを特徴とする付記1に記載のデータ配信システム。

【0072】

(付記3) 前記データ配信サーバと前記ネットワークキャッシュ装置との間および該ネットワークキャッシュ装置と前記アクセスサーバとの間を、それぞれ、該ネットワークキャッシュ装置の前記交換機能部をなす光クロスコネクタ装置を介して接続し、かつ、前記データを波長多重伝送により配信することを特徴とする付記1に記載のデータ配信システム。

【0073】

(付記4) 前記ネットワークキャッシュ装置が前記ネットワーク内に1つだけ存在する場合、

前記データ配信サーバは、前記データを送信するパケットを生成し、かつ、前記ネットワークキャッシュ装置を送信先として指定するキャッシュ指定アドレスを該パケットに付与するデータ送信部を備え、

前記ネットワークキャッシュ装置は、自己宛の前記キャッシュ指定アドレスを検出したとき、前記パケットに含まれる宛先情報から、前記パケットを配信すべき前記アクセスサーバを設定するための分配アドレスを該パケットに付与して前記アクセスサーバ側に送信するルーティング処理部を備えて、前記データの配信を行うことを特徴とする付記1に記載のデータ配信システム。

【0074】

(付記5) 前記ネットワークキャッシュ装置が前記ネットワーク内に複数存在する場合、

前記データ配信サーバは、前記データを送信するパケットを生成し、かつ、複数の前記ネットワークキャッシュ装置を送信先として特定するキャッシュ特定マルチキャストアドレスを該パケットに付与するデータ送信部を備え、

各前記ネットワークキャッシュ装置は、自己を含む前記キャッシュ特定マルチキャストアドレスを検出したとき、さらに該キャッシュ特定マルチキャストアドレスに基づき次段

の前記ネットワークキャッシュ装置に前記パケットを分配すると共に、各該ネットワークキャッシュ装置は、前記パケットに含まれる宛先情報から、前記パケットを配信すべき前記アクセスサーバを設定するための分配アドレスを該パケットに付与して前記アクセスサーバ側に送信するルーティング処理部を備えて、前記データの配信を行うことを特徴とする付記 1 に記載のデータ配信システム。

【0075】

(付記 6) 前記データ配信サーバは、前記ネットワークキャッシュ装置に対して前記データを送信すべきとき、該ネットワークキャッシュ装置に対して第 1 調査要求コマンドを送信しその輻輳状態を調査する第 1 輻輳監視指示部を備え、

前記ネットワークキャッシュ装置は、前記第 1 調査要求コマンドを受信してその輻輳状態を調査しその結果を第 1 調査応答として前記第 1 輻輳監視指示部に返送する第 1 輻輳監視応答部を備え、

前記データ配信サーバは、前記第 1 調査応答が「輻輳なし」を示すとき、前記データを送信することを特徴とする付記 1 に記載のデータ配信システム。

【0076】

(付記 7) 前記ネットワークキャッシュ装置は、前記データ配信サーバから前記データを受信して前記アクセスサーバに対して該データを送信すべきとき、該アクセスサーバに対して第 2 調査要求コマンドを送信しその輻輳状態を調査する第 2 輻輳監視指示部を備え、

前記アクセスサーバは、前記第 2 調査要求コマンドを受信してその輻輳状態を調査しその結果を第 2 調査応答として前記第 2 輻輳監視指示部に返送する第 2 輻輳監視応答部を備え、

前記ネットワークキャッシュ装置は、前記第 2 調査応答が「輻輳なし」を示すとき、前記データを送信することを特徴とする付記 1 に記載のデータ配信システム。

【0077】

(付記 8) ネットワーク外に置かれるデータ配信サーバであって、

データを外部から受信して一時的に保持しその保持したデータをユーザ側にルーティングするために前記ネットワークの中に設けられるネットワークキャッシ

ュ装置と通信を行い、前記データを前記ネットワーク外のユーザに対して配信することを特徴とするデータ配信サーバ。

【 0 0 7 8 】

（付記 9）前記データを送信するパケットを生成し、かつ、前記ネットワークキャッシュ装置を送信先として指定するキャッシュ指定アドレスを該パケットに付与し、また、前記ネットワークキャッシュ装置が前記ネットワーク内に複数存在する場合には複数の前記ネットワークキャッシュ装置を送信先として特定するキャッシュ特定マルチキャストアドレスを該パケットに付与するデータ送信部を有することを特徴とする付記 8 に記載のデータ配信サーバ。

【 0 0 7 9 】

（付記 1 0）前記データ送信部は、データ提供者からの前記データの送信要求またはユーザからの前記データのアクセス要求を受け付けるデータアクセス要求受信部と係し、該データアクセス要求受信部からは当該データと共に少なくとも前記データの配信先の宛先リストおよびその配送期限に関する情報を出力することを特徴とする付記 9 に記載のデータ配信サーバ。

【 0 0 8 0 】

（付記 1 1）前記データアクセス要求受信部から出力される前記データおよび情報を一定期間格納するデータ格納部をさらに備え、格納された前記データおよび情報を、送信指示に従って前記データ送信部から前記ネットワークキャッシュ装置に送信することを特徴とする付記 9 に記載のデータ配信サーバ。

（付記 1 2）前記送信指示を出力する輻輳監視指示部を有し、該輻輳監視指示部は前記ネットワークキャッシュ装置に対して前記データおよび情報を送信すべきとき、該ネットワークキャッシュ装置に対して調査要求コマンドを送信しその輻輳状態を調査することを特徴とする付記 9 に記載のデータ配信サーバ。

【 0 0 8 1 】

（付記 1 3）データをユーザ側に供給するデータ配信サーバおよびユーザ側に設けられ各ユーザに所望の前記データを転送する少なくとも 1 つのアクセスサーバと係し、前記データ配信サーバからの前記データを一時的に保持するキャッシュ機能部とその格納したデータを宛先ユーザに対応する前記アクセスサーバに

ルーティングする交換機能部とを備えることを特徴とするネットワークキャッシュ装置。

【0082】

(付記14) 前記キャッシュ機能部は、

前記データ配信サーバからの輻輳状態の調査要求に応じて当該調査を行いその結果を該データ配信サーバに返送する輻輳監視応答部を有することを特徴とする付記13に記載のネットワークキャッシュ装置。

(付記15) 前記キャッシュ機能部は、

前記データおよび少なくとも該データの配信先リストおよびその配信期限に関する情報を前記データ配信サーバから受信して、該データを前記交換機能部を介して配信先のユーザに対応する前記アクセスサーバに配信制御するルーティング処理部と、前記ルーティング処理部からのデータを一定期間格納するデータ格納部と、を有することを特徴とする付記13に記載のネットワークキャッシュ装置。

【0083】

(付記16) 前記ルーティング処理部は、前記情報に基づいて配送先のアドレス群を一覧にしたルーティングテーブルを作成し、該ルーティングテーブルに従って前記配信先のユーザを指定することを特徴とする付記15に記載のネットワークキャッシュ装置。

(付記17) 前記キャッシュ機能部は輻輳監視指示部を有し、該輻輳監視指示部は前記アクセスサーバに対して前記データを送信すべきとき、該アクセスサーバに対して調査要求コマンドを送信しその調査応答が「輻輳なし」を示すか否か確認することを特徴とする付記15に記載のネットワークキャッシュ装置。

【0084】

(付記18) 前記キャッシュ機能部はデータ送信部を有し、該データ送信部は前記調査応答が「輻輳なし」を示すとき、前記データ格納部に格納された前記データを前記交換機能部に向けて転送することを特徴とする付記17に記載のネットワークキャッシュ装置。

(付記19) 前記ルーティング処理部は、前記情報に基づいて配送先のアドレ

ス群を一覧にしたルーティングテーブルを作成して、該ルーティングテーブルに従って前記配信先のユーザを指定し、ここに、

前記キャッシュ機能部はデータ分配部を有し、該データ分配部は前記データ送信部からのデータを、前記ルーティングテーブルに従って指定された前記配信先のユーザへ向けて前記交換機能部に転送することを特徴とする付記 1 8 に記載のネットワークキャッシュ装置。

【 0 0 8 5 】

(付記 2 0) 前記キャッシュ機能部はパス設定要求部を有し、該パス設定要求部は、前記ルーティングテーブルに従って指定された前記配信先のユーザへ向けてのルート設定を前記交換機能部に対して行うことを特徴とする付記 1 9 に記載のネットワークキャッシュ装置。

(付記 2 1) 前記パス設定要求部は、複数の前記アクセスサーバのうち、前記調査応答が「輻輳なし」を示すアクセスサーバに対して選択的に前記ルート設定を行うと共に、前記調査応答が「輻輳なし」を示さないアクセスサーバに対しては該アクセスサーバに配信すべき前記データの前記データ分配部からの転送を禁止することを特徴とする付記 2 0 に記載のネットワークキャッシュ装置。

【 0 0 8 6 】

(付記 2 2) ネットワーク外に置かれるアクセスサーバであって、

データを外部から受信して一時的に保持しその保持したデータをユーザ側にルーティングするために前記ネットワークの中に設けられるネットワークキャッシュ装置と通信を行い、該ネットワークキャッシュ装置内に保持された前記データを取り込んでユーザに対して配信することを特徴とするアクセスサーバ。

【 0 0 8 7 】

(付記 2 3) 前記ネットワーク外に置かれ前記ネットワークキャッシュ装置が保持すべき前記データを提供するデータ配信サーバに連係し、該データ配信サーバに対して前記ユーザからデータのアクセス要求があったとき、該アクセス要求を該データ配信サーバに対して送信するデータアクセス要求部を備えることを特徴とする付記 2 2 に記載のアクセスサーバ。

【 0 0 8 8 】

（付記 2 4）前記ネットワークキャッシュ装置からの輻輳状態の調査要求に応じて当該調査を行い、その結果を該ネットワークキャッシュ装置に調査応答として返送する輻輳監視応答部を備えることを特徴とする付記 2 3 に記載のアクセスサーバ。

（付記 2 5）前記調査応答が「輻輳なし」であるとき、前記ネットワークキャッシュ装置から送信される前記データを受信するデータ受信部を備えることを特徴とする付記 2 4 に記載のアクセスサーバ。

【 0 0 8 9 】

（付記 2 6）前記データ受信部にて受信した前記データを一定期間格納するデータ格納部と、前記データアクセス要求送信部からの送信指示に基づき該格納データを前記ユーザ側に向けて転送するデータ送信部と、転送された該データを各ユーザ対応に配信するデータ分配部とを備えることを特徴とする付記 2 5 に記載のアクセスサーバ。

【 0 0 9 0 】

（付記 2 7）前記キャッシュ機能部を二重化構成として、現用系キャッシュ機能部および予備系キャッシュ機能部の各々は前記交換機能部との間でそれぞれ監視パケットの授受を定常的に実行し、該監視パケットによる監視のもとで前記現用系キャッシュ機能部における異常を発見したとき、前記予備系キャッシュ機能部に切り替えて前記データの配信を続行することを特徴とする付記 1 に記載のデータ配信システム。

【 0 0 9 1 】

（付記 2 8）前記ネットワークキャッシュ装置が前記ネットワーク内に 3 以上存在する場合、いずれのネットワークキャッシュ装置も他の 2 以上のネットワークキャッシュ装置と接続する 2 以上の伝送路を設定可能とすると共に、各前記ネットワークキャッシュ装置内の前記交換機能部には該伝送路の障害の発生を監視する障害監視手段を有し、該障害監視手段により前記障害の発生を検知したとき当該障害伝送路を他の伝送路に切り替えて前記データの配信を続行することを特徴とする付記 1 に記載のデータ配信システム。

【 0 0 9 2 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明のデータ配信システム1によれば、データ配信サーバ10は、ネットワーク2内のネットワークキャッシュ装置30の輻輳状態を監視して輻輳のないときにその配信データを該装置30に送信する。ネットワークキャッシュ装置30は、その送信された配信データを一定期間蓄積する。そして該装置30は、各アクセスサーバ50の輻輳状態を監視して輻輳のないことを確認したアクセスサーバへ随時その蓄積した配信データを分配する。

【0093】

この結果、データ配信サーバ10とネットワークキャッシュ装置30との間でのデータの配信において、データの不要な廃棄を抑制することができ、このため両者間での不要なデータの再送を防ぐことができる。また同様に、ネットワークキャッシュ装置30と各アクセスサーバ50との間でのデータの配信において、データの不要な廃棄を抑制することができ、このため両者間での不要なデータの再送を防ぐことができる。

【0094】

またデータ配送サーバ10が従来行ってきた、各ユーザ側サーバへのデータのマルチキャストを、ネットワーク2側のネットワークキャッシュ装置30の交換機能部32により行えるので、データ配信サーバ10の負荷が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に基づくデータ配信システムの基本構成を示す図である。

【図2】

本発明に基づくネットワークキャッシュ装置の具体例を示す図である。

【図3】

本発明に基づくデータ配信サーバおよびアクセスサーバの具体例を示す図である。

【図4】

交換機能部32の一例を示す図である。

【図5】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 1 例を示す図（その 1）である。

【図 6】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 1 例を示す図（その 2）である。

【図 7】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 1 例を示す図（その 3）である。

【図 8】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 2 例を示す図（その 1）である。

【図 9】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 2 例を示す図（その 2）である。

【図 1 0】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 2 例を示す図（その 3）である。

【図 1 1】

ネットワークキャッシュ装置 3 0 とデータ配信サーバ 1 0 との間での輻輳監視動作を表す図である。

【図 1 2】

ネットワークキャッシュ装置 3 0 とアクセスサーバ 5 0 との間での輻輳監視動作を表す図である。

【図 1 3】

図 1 2 の構成の一具体例を示す図である。

【図 1 4】

ネットワークキャッシュ装置 3 0 でのデータの分配処理を説明するための図（その 1）である。

【図 1 5】

ネットワークキャッシュ装置 3 0 でのデータの分配処理を説明するための図（その 2）である。

【図 1 6】

図 1 4 の構成の一部をさらに具体的に示す図である。

【図 1 7】

二重化構成によるシステムの高信頼度化を表す図である。

【図 1 8】

図 1 7 における監視パケットの具体例を示す図である。

【図 1 9】

バイパス構成によるシステムの高信頼度化を表す図である。

【図 2 0】

図 1 9 の障害監視手段 6 2 の一実現例を示す図である。

【図 2 1】

従来の一般的なデータ配信システムを示す図である。

【符号の説明】

- 1 …データ配信システム
- 2 …ネットワーク
- 1 0 …データ配信サーバ
- 1 1 …データアクセス要求受信部
- 1 2 …データ格納部
- 1 3 …データ送信部
- 1 4 …輻輳監視指示部
- 2 1 …パケット組立部
- 2 2 …ヘッダ付与部
- 3 0 …ネットワークキャッシュ装置
- 3 1 …キャッシュ機能部
- 3 2 …交換機能部
- 3 3 …輻輳監視応答部
- 3 4 …ルーティング処理部

- 3 5 …データ格納部
- 3 6 …データ送信部
- 3 7 …データ分配部
- 3 8 …輻輳監視指示部
- 3 9 …パス設定要求部
- 4 1 …光カプラ
- 4 2 …スイッチ制御部
- 4 3 …ヘッダ解析部
- 4 4 …ルーティングテーブル作成部
- 4 5 …パケット組立部
- 5 0 …アクセスサーバ
- 5 1 …データアクセス要求送信部
- 5 2 …データ受信部
- 5 3 …輻輳監視応答部
- 5 4 …データ格納部
- 5 5 …データ送信部
- 5 6 …データ分配部
- 6 1 …伝送路
- 6 2 …障害監視手段

【書類名】

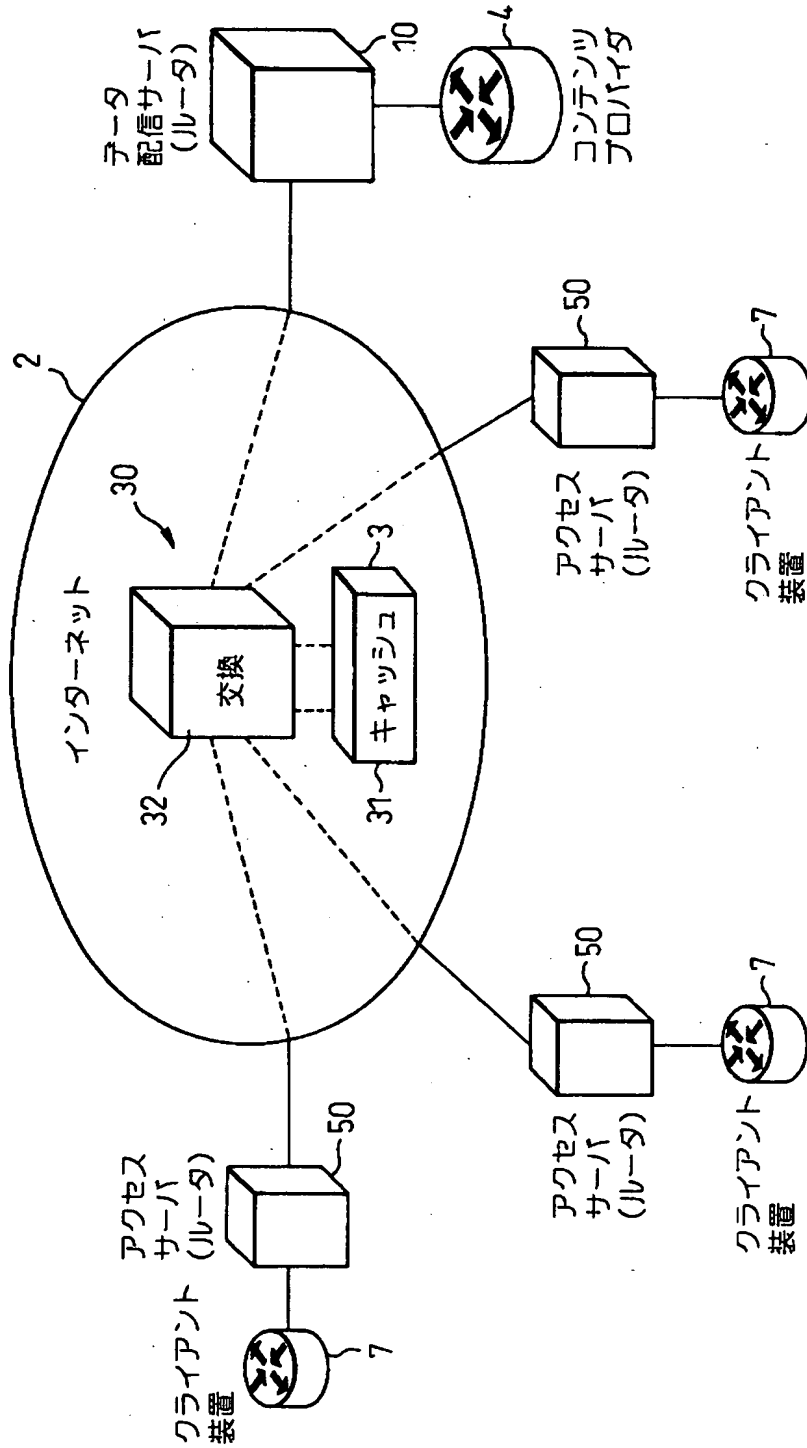
図面

【図1】

図1

本発明に基づくデータ配信システムの基本構成を示す図

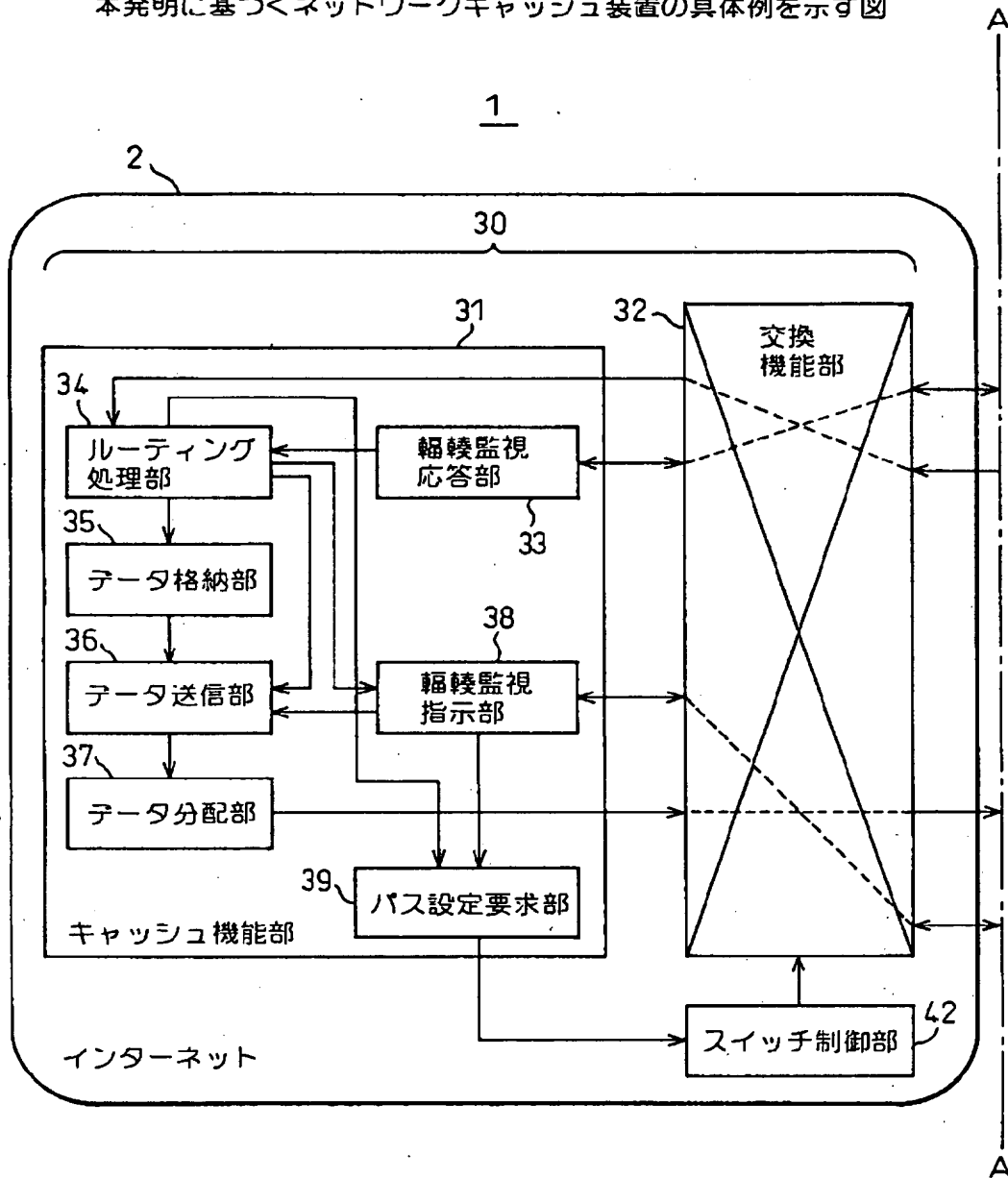
1



【図 2】

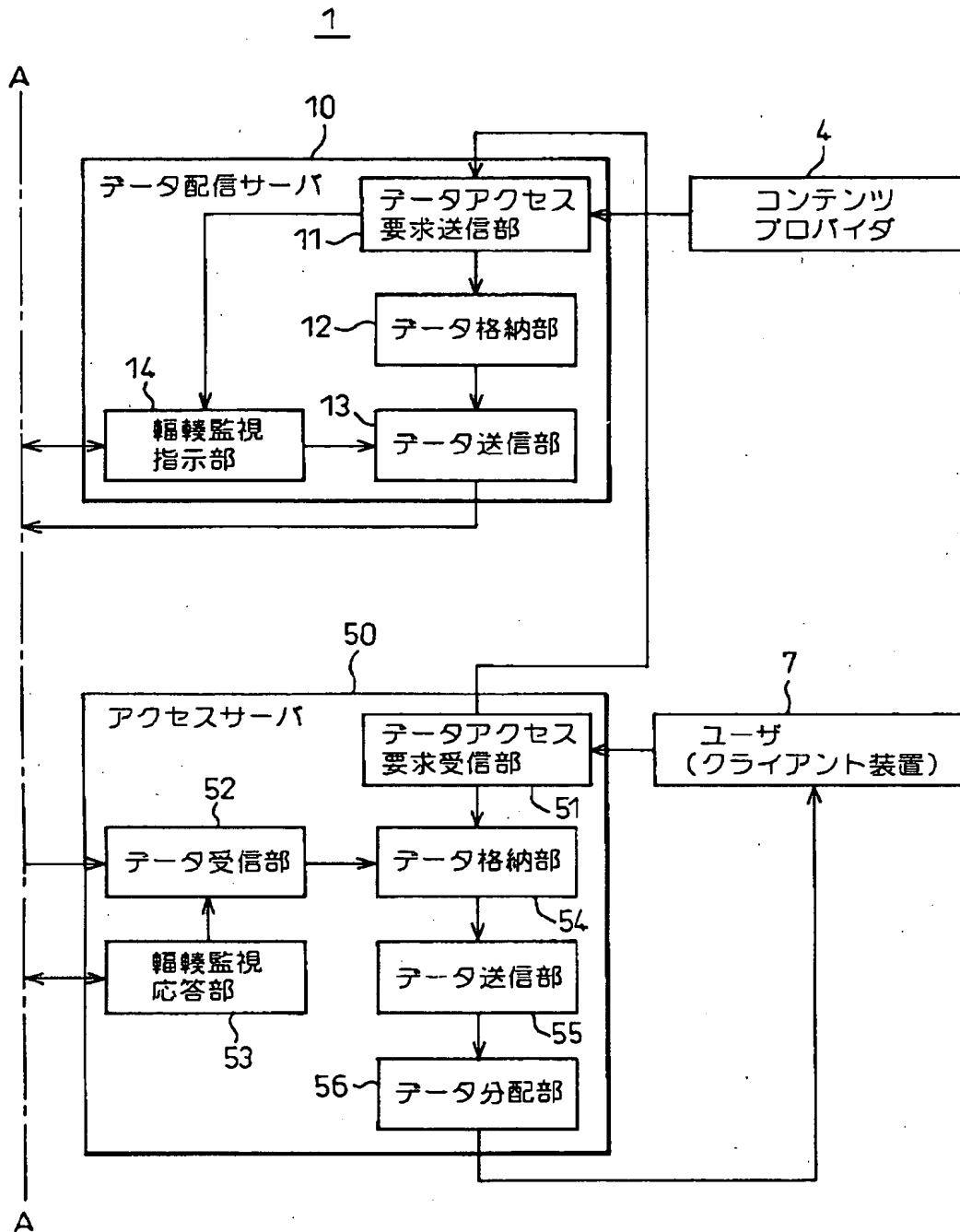
図 2

本発明に基づくネットワークキャッシュ装置の具体例を示す図



【図 3】

図 3 本発明に基づくデータ配信サーバおよびアクセスサーバの具体例を示す図

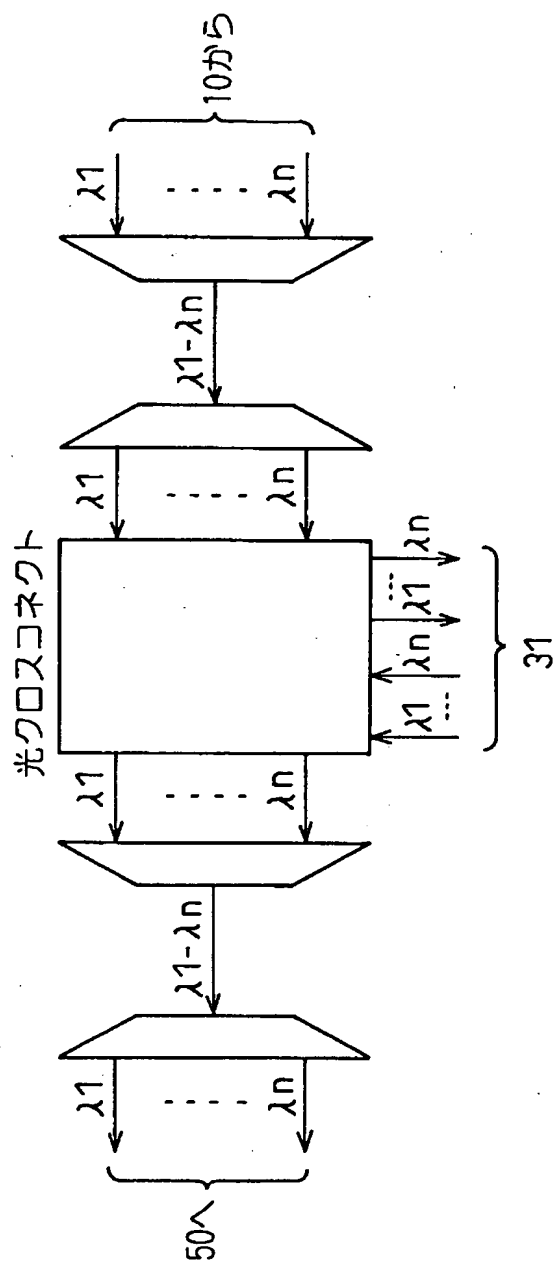


【図 4】

図 4

交換機能部32の一例を示す図

32

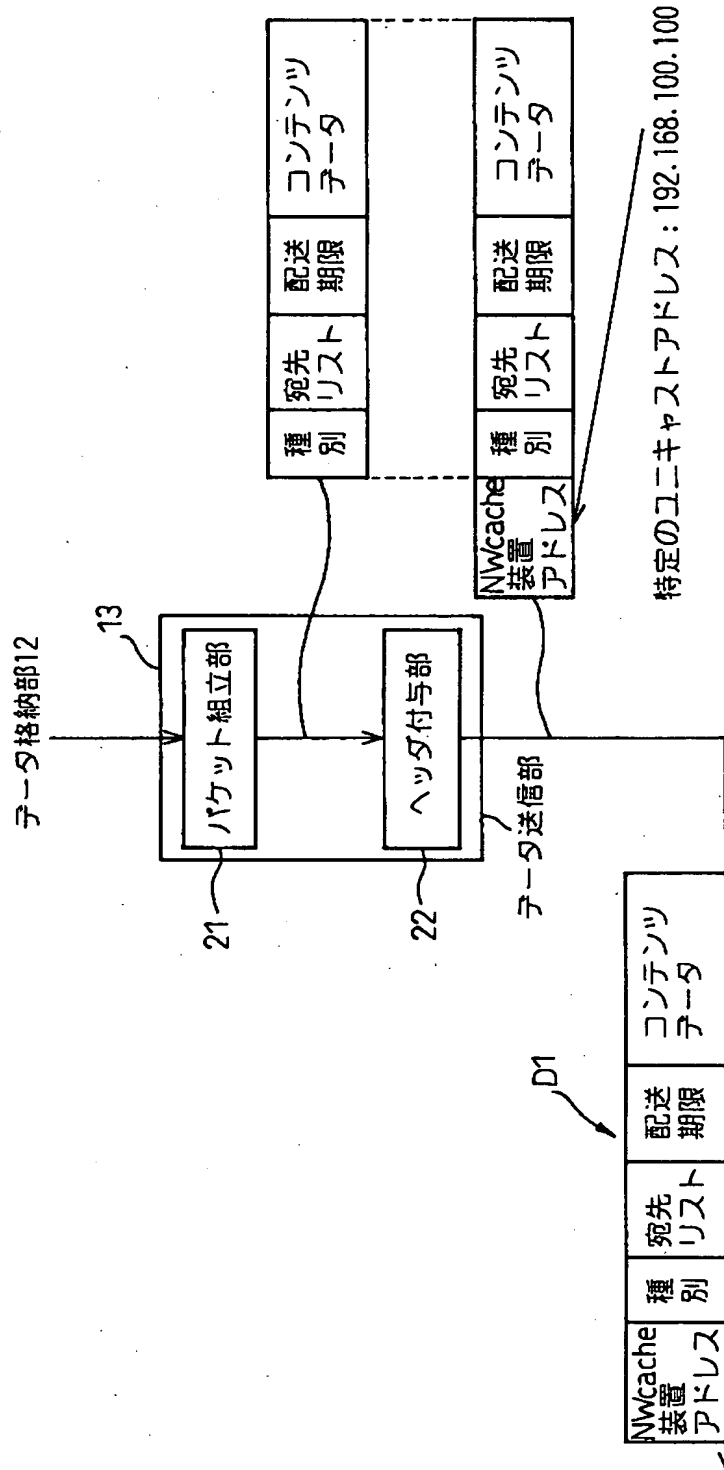


【図 5】

図 2 および 図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 1 例を示す図
(その 1)

図 5

10

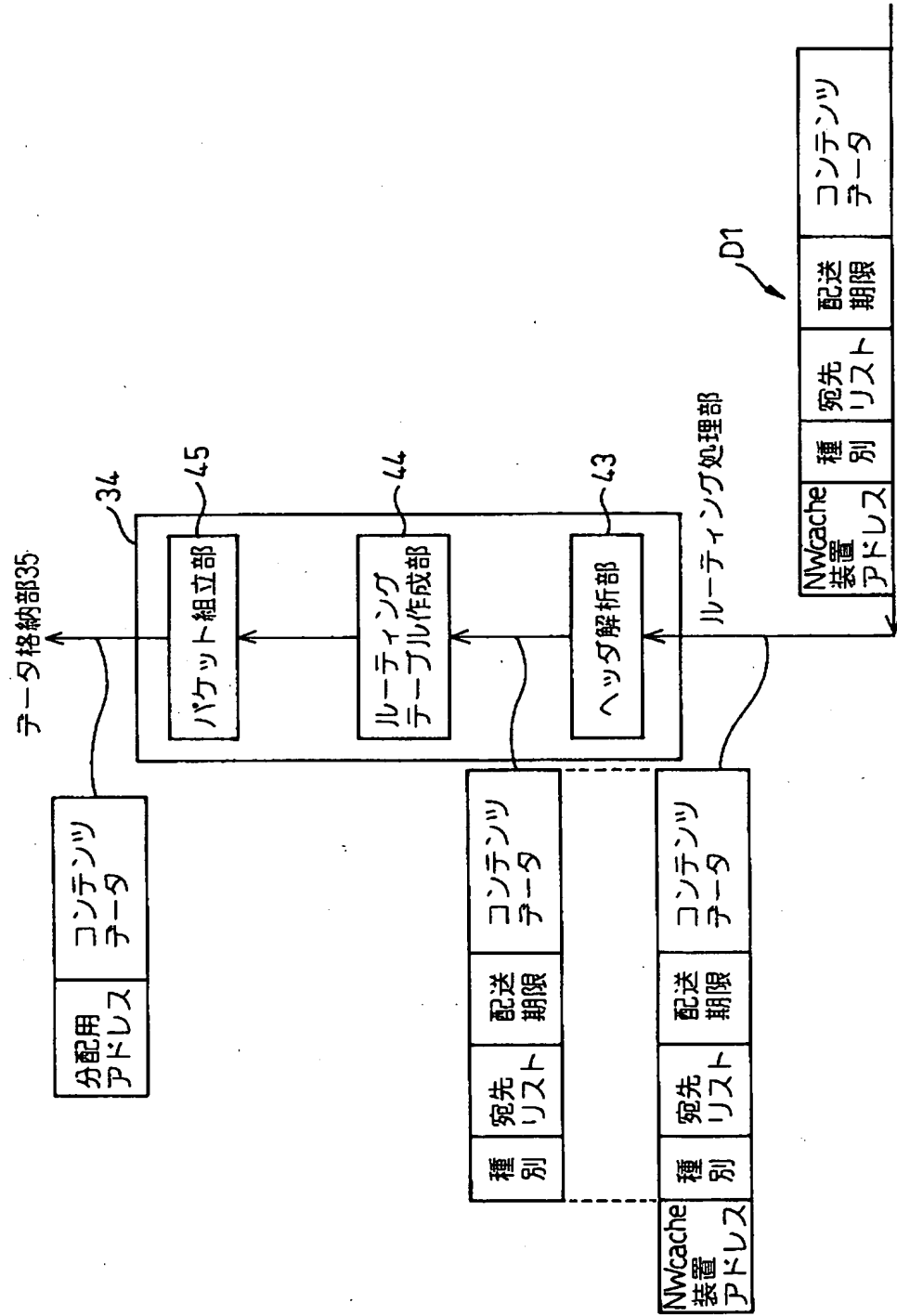


【図 6】

図 6

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 1 例を示す図
(その 2)

30



【図 7】

図 7

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理
の第 1 例を示す図（その 3）

ＡＣサーバ 分配用アドレス	宛先リスト
160.150.140.255	ＡＣサーバ# 1
	ＡＣサーバ# 2
	⋮
	ＡＣサーバ# n

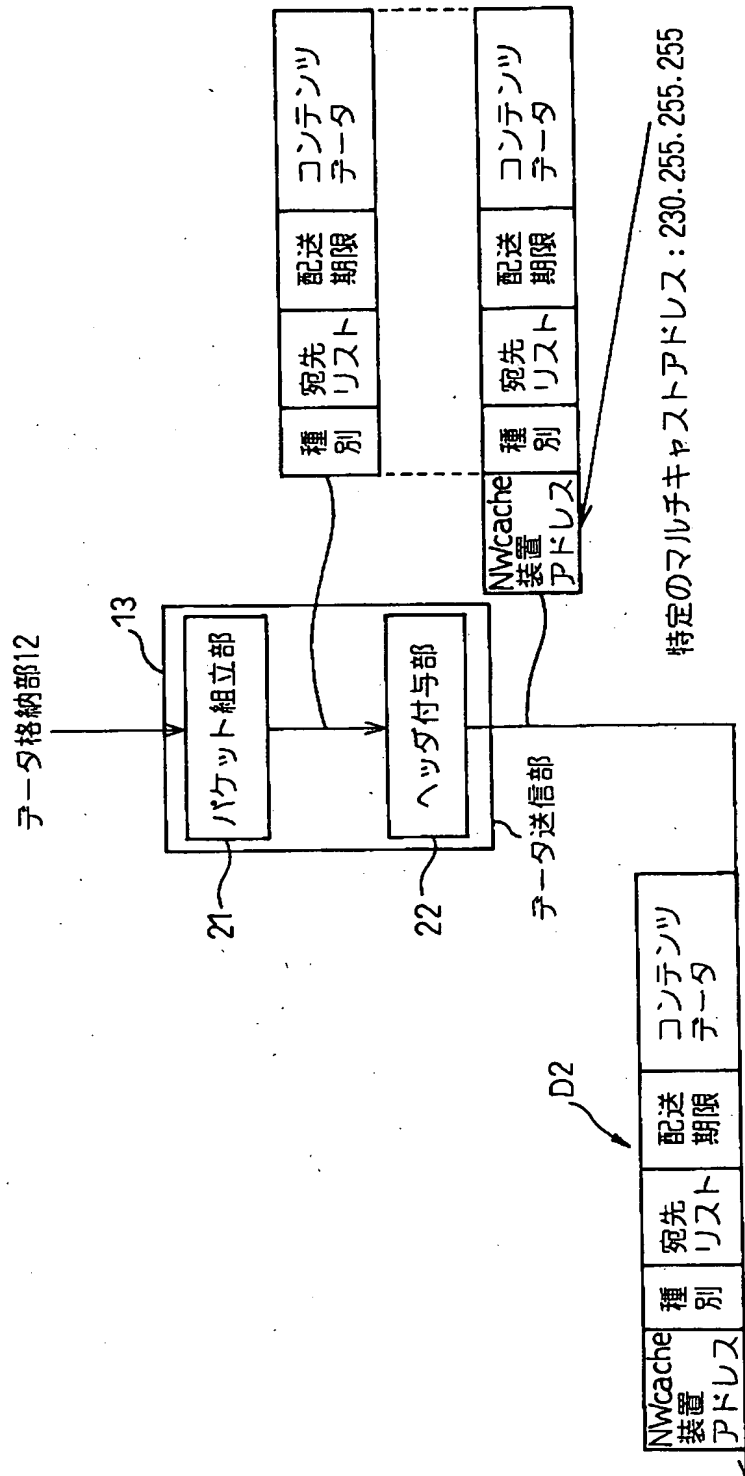
アクセスサーバ分配用ルーティングテーブル

【図 8】

図 8

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 2 例を示す図
(その 1)

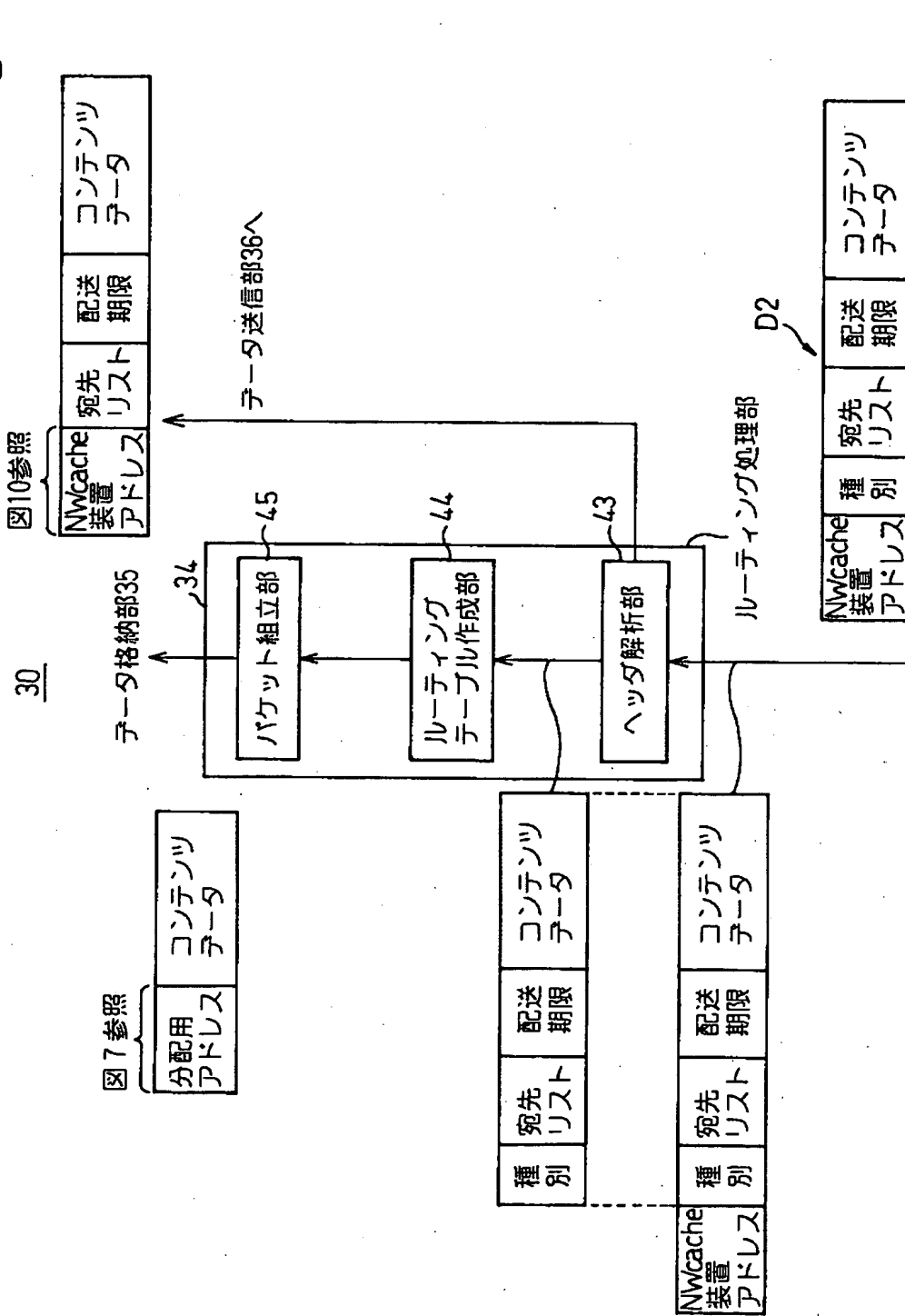
10



【図 9】

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の第 2 例を示す図 (その 2)

図 9



【図 1 0】

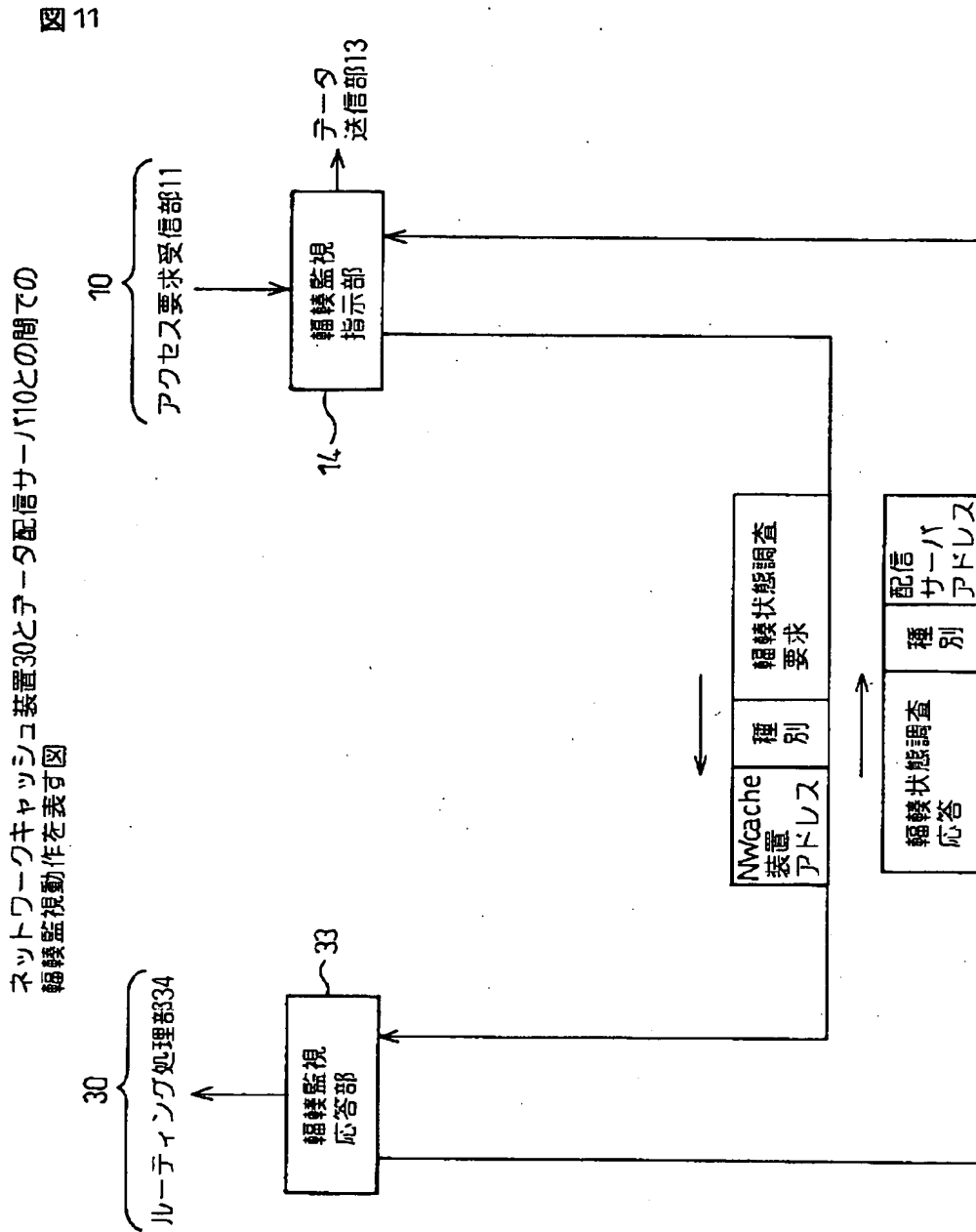
図 10

図 2 および図 3 に示すデータ配信システムにおけるデータ配信処理の
第 2 例を示す図（その 3）

NWcache装置 分配用アドレス	宛先リスト
230.255.255.255	NWcache装置 # 1
	NWcache装置 # 2
	⋮
	NWcache装置 # m

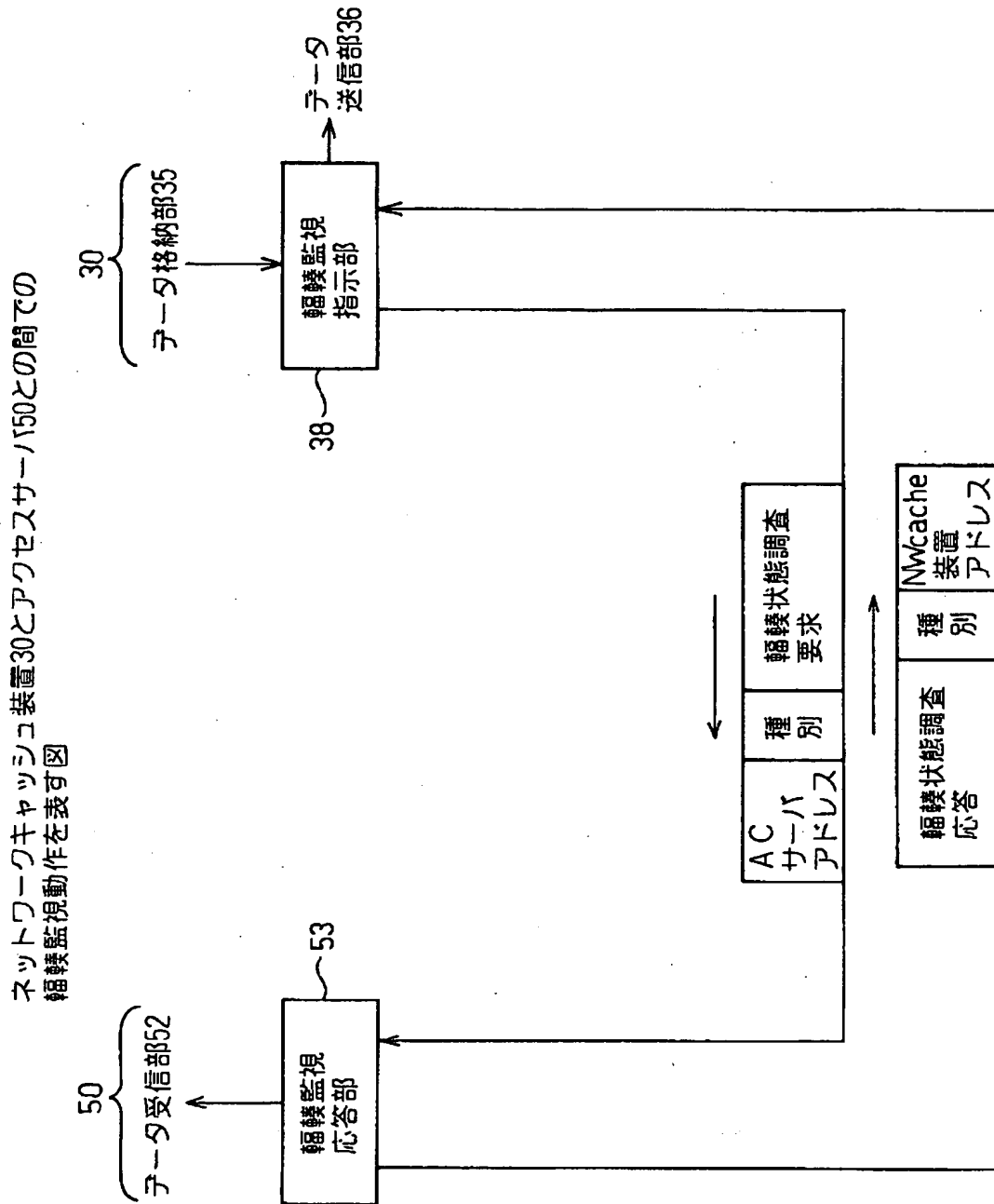
ネットワークキャッシュ装置分配用ルーティングテーブル

【図 11】



【図 12】

図 12



【図 13】

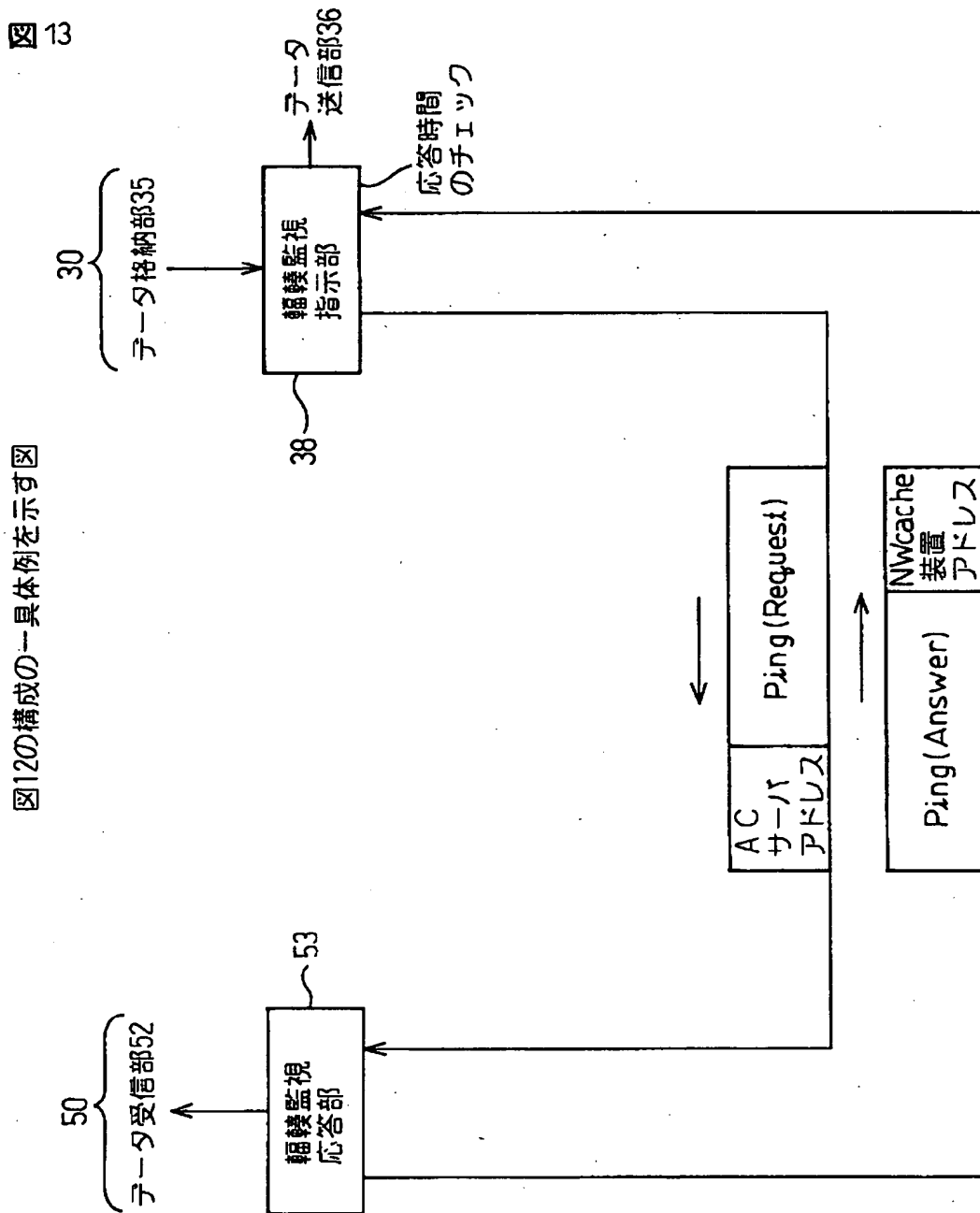
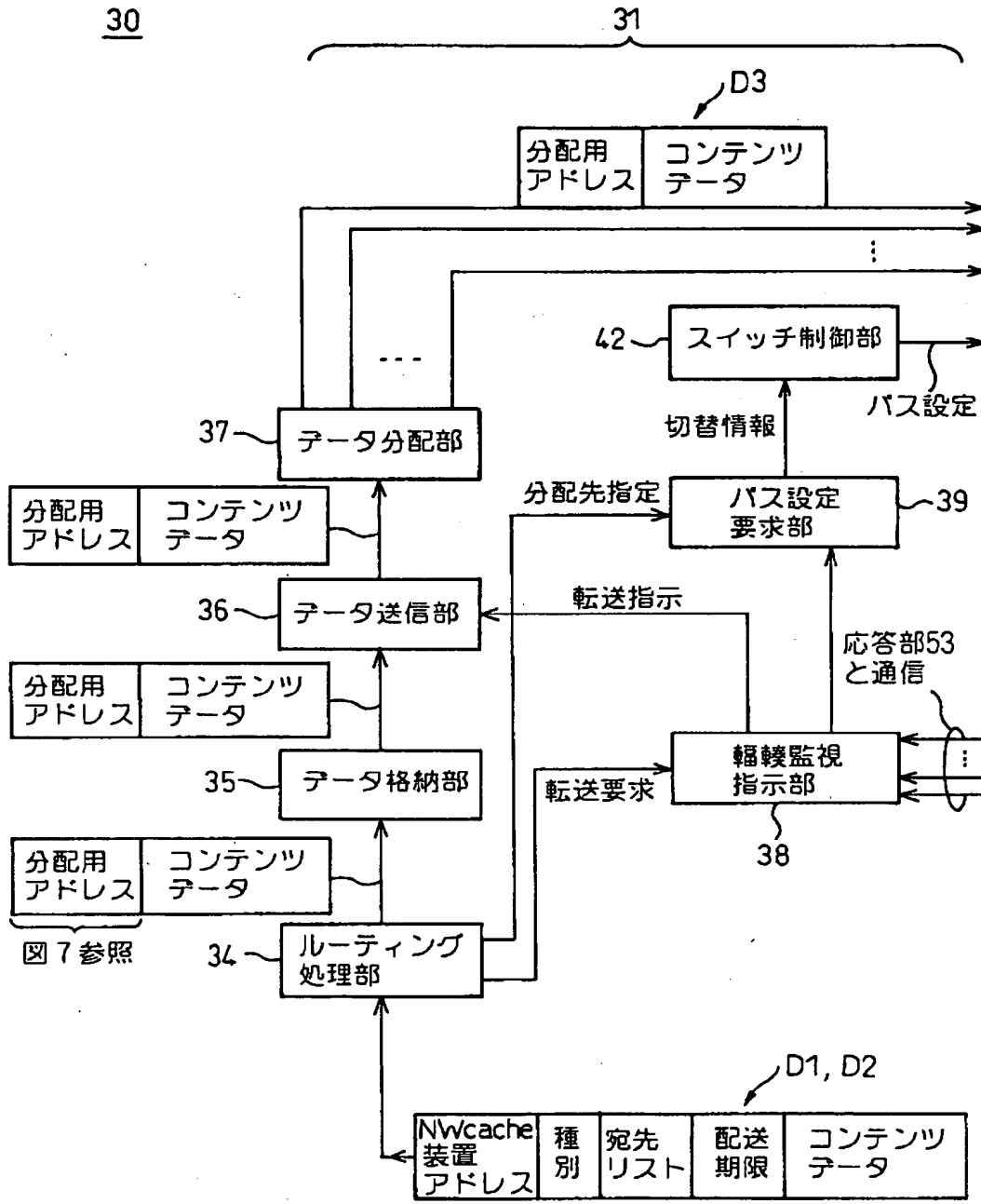


図12の構成の一具体例を示す図

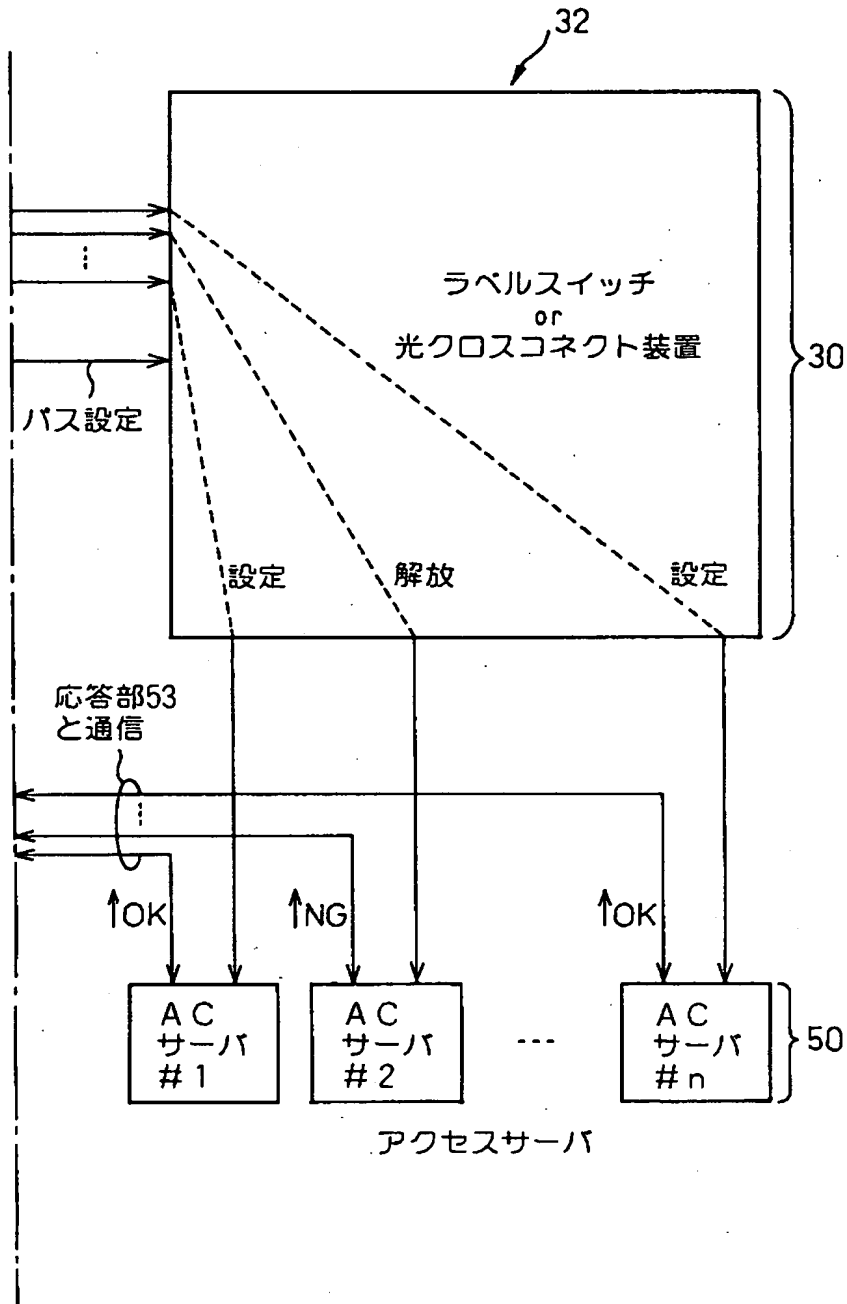
【図14】

図14 ネットワークキャッシュ装置30でのデータの分配処理を説明するための図（その1）



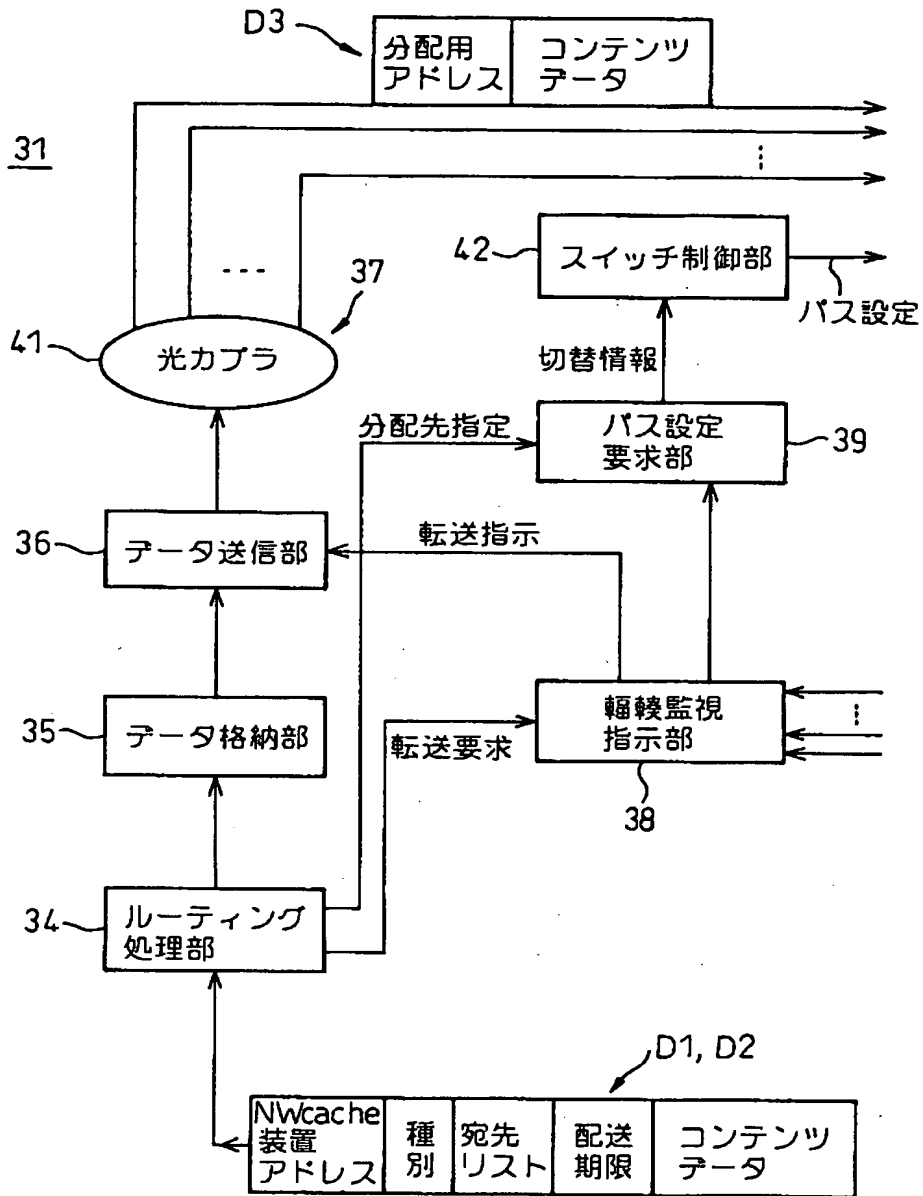
【図 1 5】

図 15 ネットワークキャッシュ装置30でのデータの分配処理を説明するための図（その2）

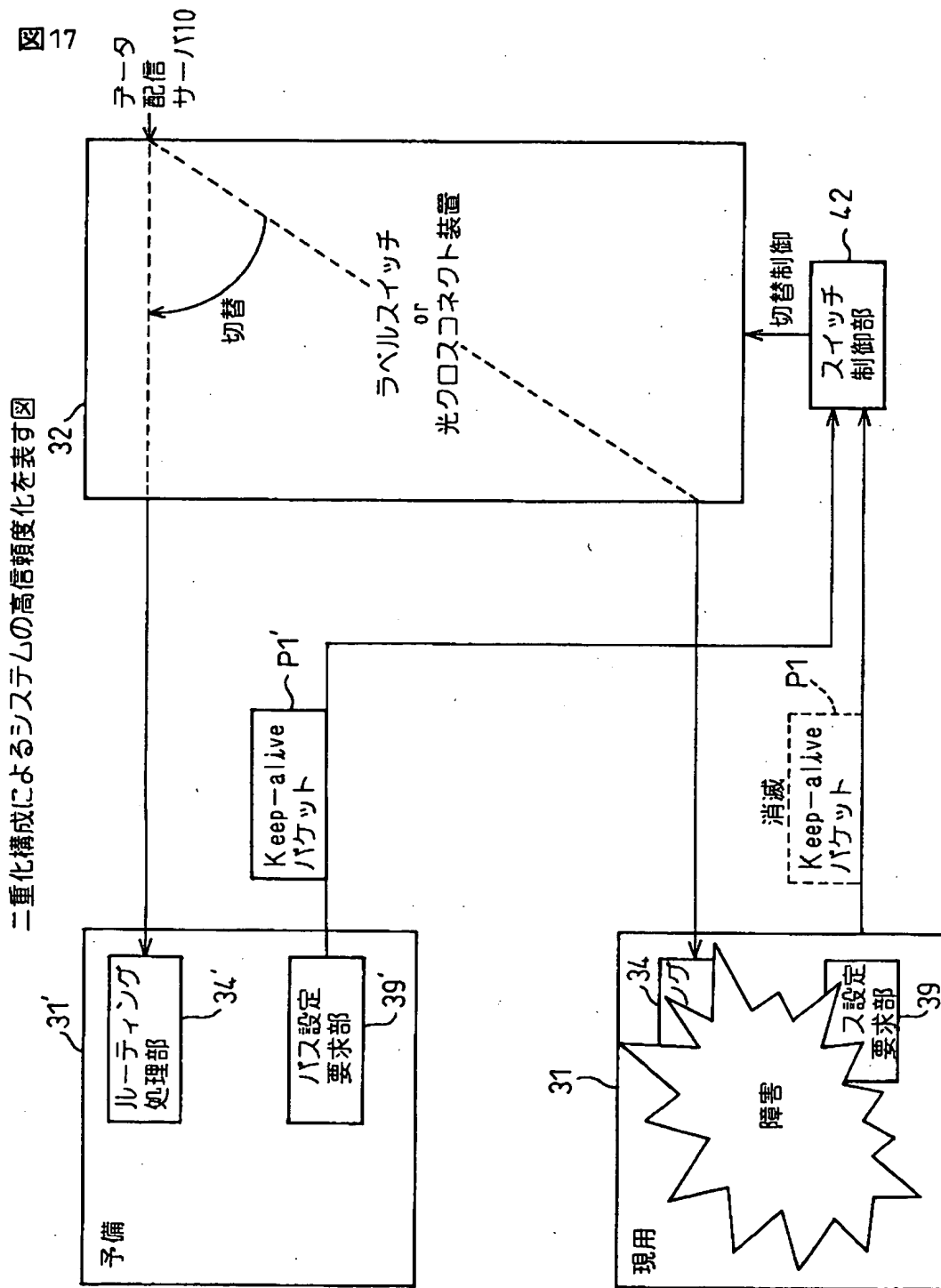


【図 16】

図 16 図14の構成の一部をさらに具体的に示す図



【図17】

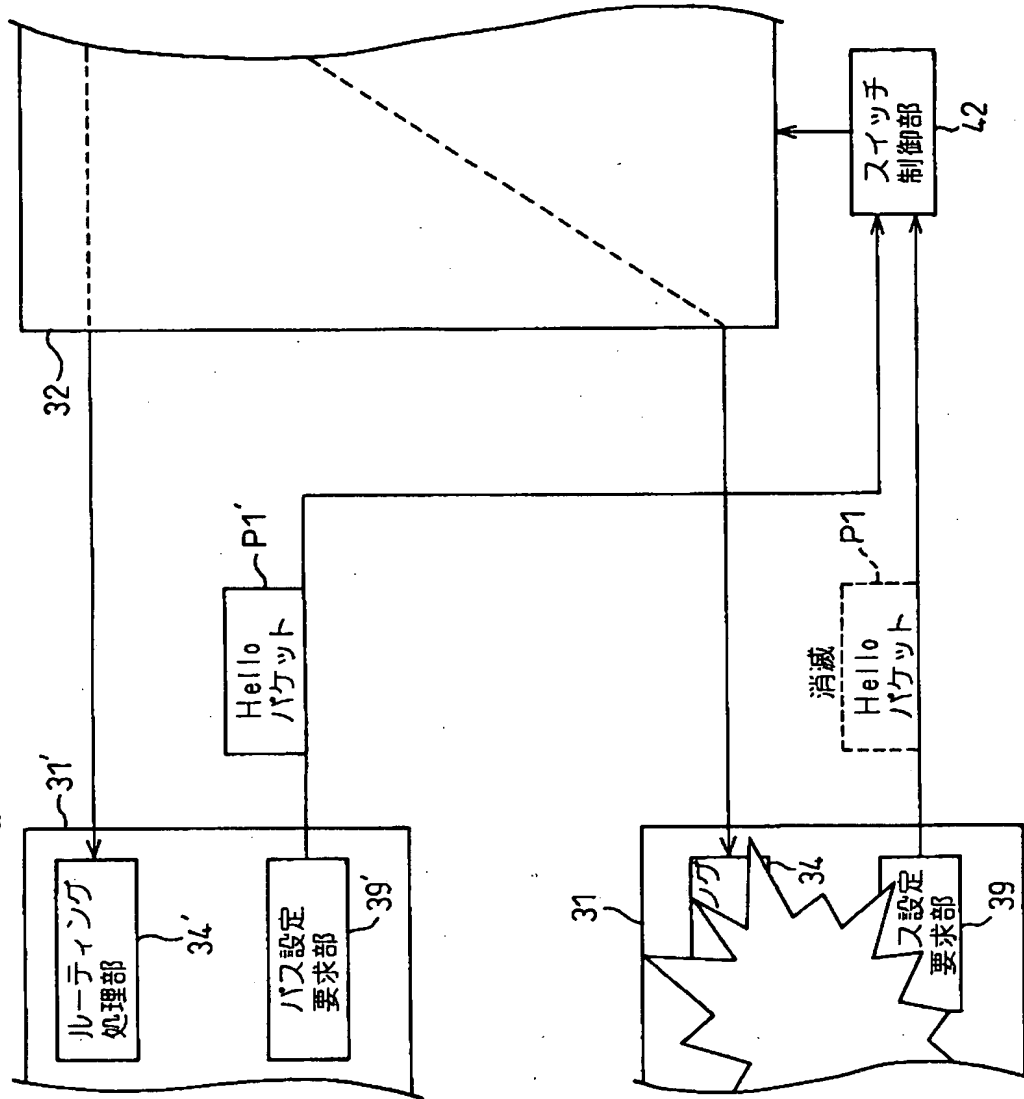


二重化構成によるシステムの高信頼度化を表す図

【図18】

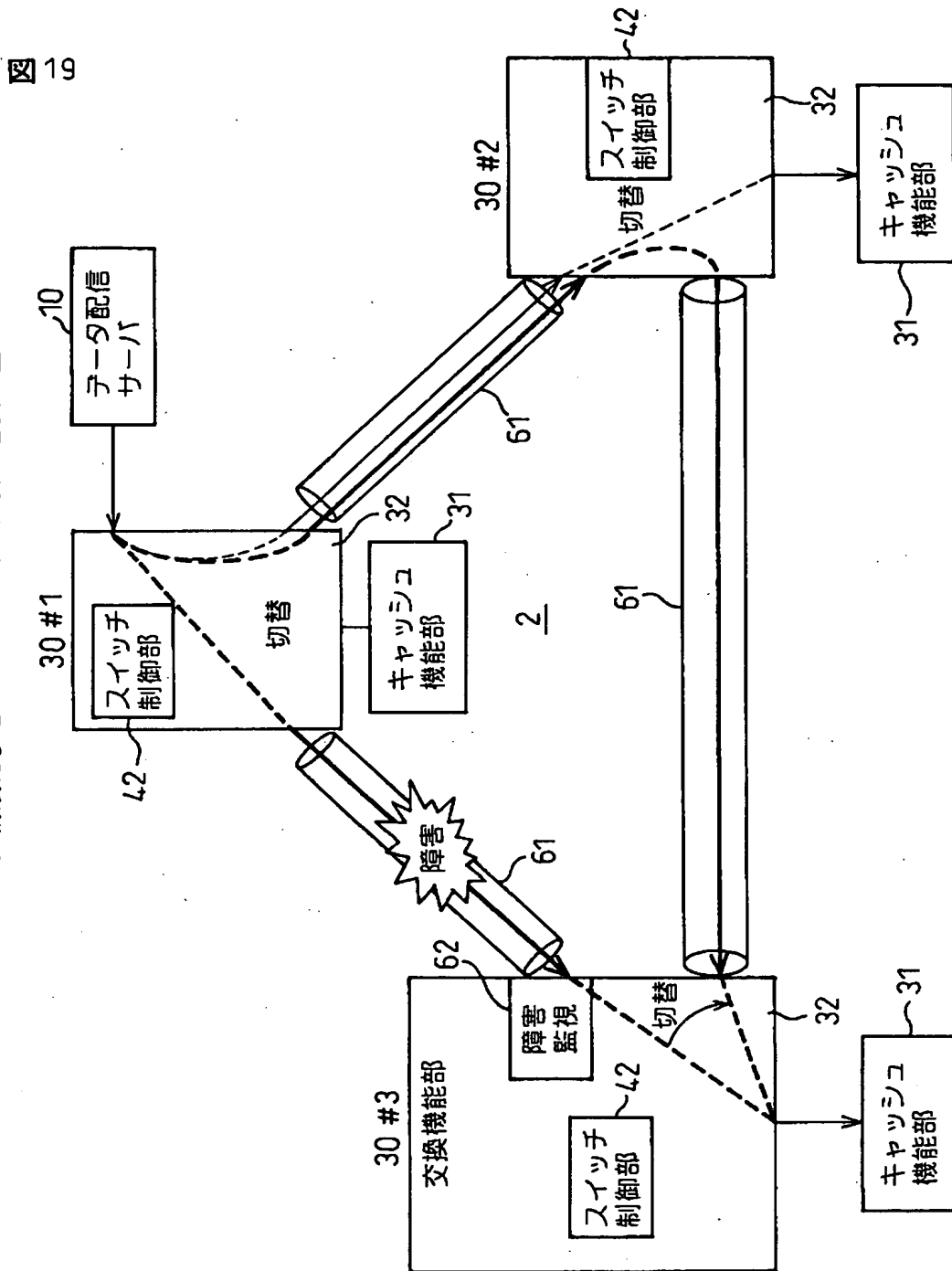
図18

図17における監視バケットの具体例を示す図



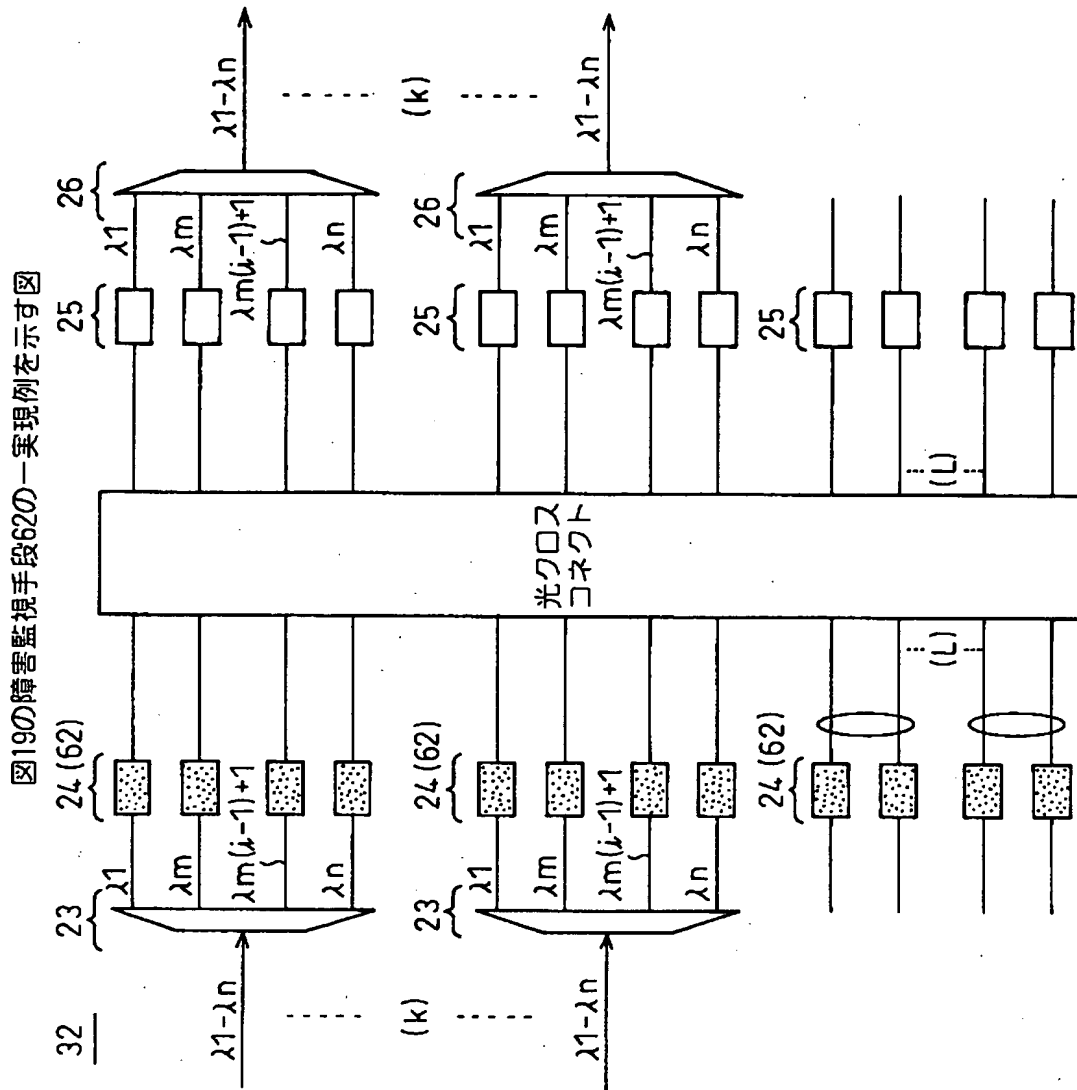
【図19】

バイパス構成によるシステムの高信頼度を表す図



【図 20】

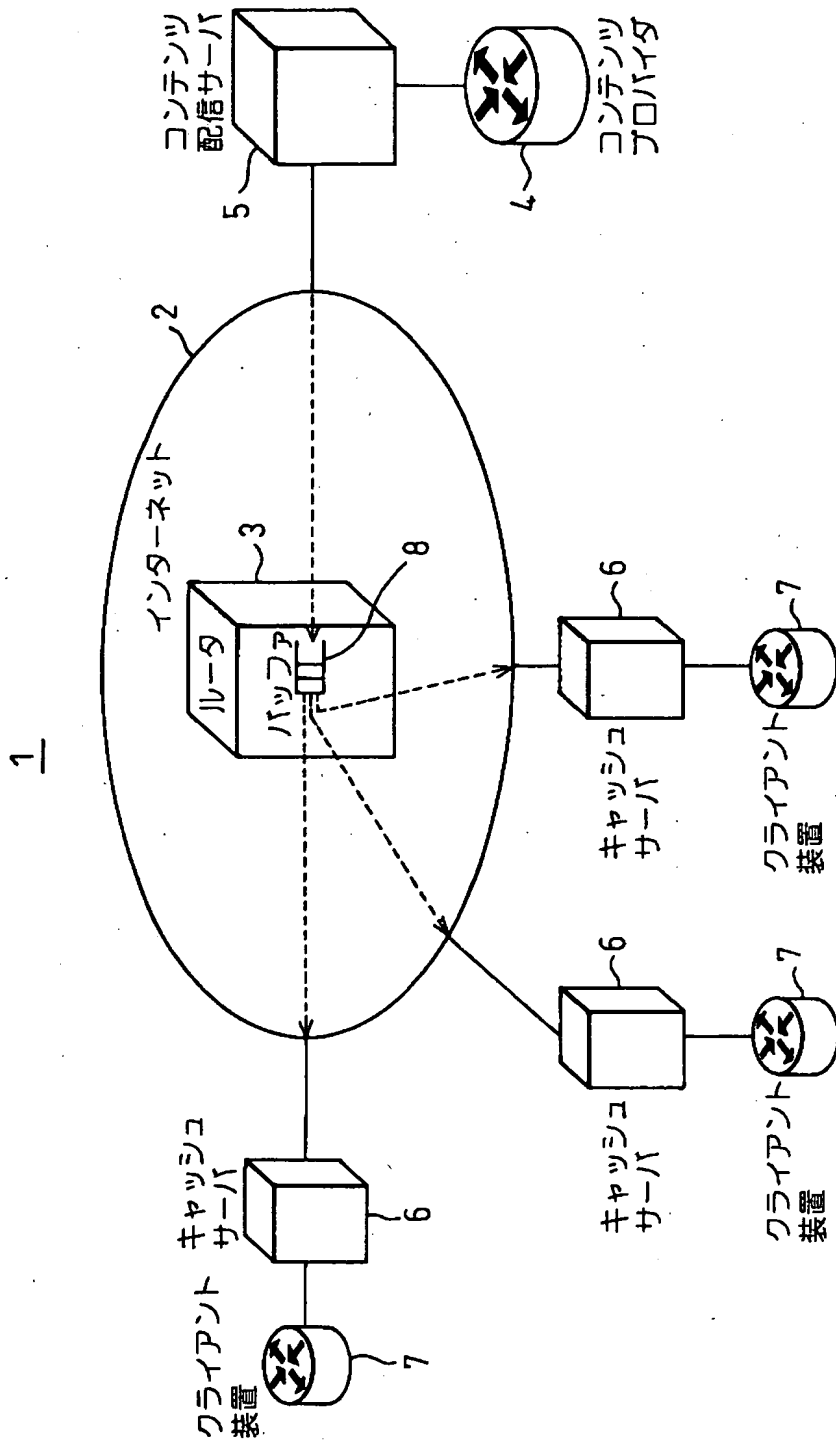
図 20



【図21】

図 21

従来の一般的なデータ配信システムを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークを介して、データ供給側のデータ配信サーバからデータ受取側のアクセスサーバに大容量のデータを配信するとき、ネットワーク内で生ずるデータ再送の繰り返しに起因するネットワークの運用効率の低下を抑制することのできるデータ配信システムを提供する。

【解決手段】 データ配信サーバ 1 0 と、各ユーザに所望のデータを転送するアクセスサーバ 5 0 と、ネットワーク 2 の中に設けられ、かつ、データ配信サーバ 1 0 からのデータを一時的に保持するキャッシュ機能部 3 1 とその格納したデータを宛先ユーザに対応するアクセスサーバ 5 0 にルーティングする交換機能部 3 2 とを有するネットワークキャッシュ装置 3 0 と、から構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社